This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

GR
761
H6

UC-NRLF
B 3 846 110

EXCHANGE

SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
MDCCCLXVIII
LVX
FIAT
EX LIBRIS

BIOLOGY
LIBRARY
G

Gaylord Bros.
Makers
Syracuse, N. Y.
PAT. JAN. 21, 1908

UNTERSUCHUNG UEBER DIE WINTERRUHEPERIODE DER PFLANZEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

VEREINIGTEN FRIEDRICHS-UNIVERSITÄT

HALLE-WITTENBERG

VORGELEGT VON

WALTER L. HOWARD

AUS **COLUMBIA**, MISSOURI.

U. S. A.

UNIV OF CALIFORNIA

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

HALLE a. S.

HOFBUCHDRUCKEREI VON C. A. KAEMMERER & CO.

1906.

QK761
H6
BIOLOGY
LIBRARY
G

UNIV. OF
CALIFORNIA

Untersuchung über die Winterruheperiode der Pflanzen.

Bei Pflanzen der gemässigten Zone, die unter natürlichen Bedingungen wachsen, folgt bekanntlich auf eine Wachstumsperiode im Sommer stets eine Zeit der Ruhe im Winter. Das Aufhören des Wachstums im Herbst erfolgt gewöhnlich allmählich und ist bei den Laub abwerfenden Pflanzen nach der Bildung der Terminalknospen und dem Abfall der Blätter vollständig abgeschlossen. Dann sagt man, dass die Pflanzen schlafen. Wenn man einige dieser Pflanzen, z. B. die Eichen, in ein warmes Gewächshaus bringt, so gehen sie zu der gewöhnlichen Zeit in einen Schlafzustand über, um darin bis zum Frühjahr zu verbleiben, wo sie das Wachstum wieder aufnehmen.

Auf Grund dieser Tatsachen glaubte man allgemein, viele Pflanzen hätten eine so tiefe Winterruheperiode, dass diese nicht unterbrochen werden könnte, mit anderen Worten, es sei unmöglich, vor der gewöhnlichen Zeit des Erwachens im Frühjahr die Pflanzen zum Wachstum zu veranlassen. Jedoch bereits 1903 erklärte Klebs,[1]) (26, p. 129) „eine sehr grosse Anzahl der in unseren Gärten kultivierten Stauden braucht keine Winterruhe, sondern lässt sich im Sommer wie im Winter kultivieren".

Bei der folgenden Untersuchung handelte es sich darum, festzustellen, ob es möglich sei, Holzpflanzen (Bäume

1) Siehe Literaturverzeichnis p. 97—100.

369557

und Sträucher) auch im Winter zum Wachsen zu bringen. Die grosse Anzahl verschiedener Bäume und Sträucher, die im botanischen Garten der Universität Halle unter natürlichen Bedingungen wachsen, bot das Material für meine Arbeit. Von besonderem Nutzen war dabei der Umstand, dass ich nicht allein in Europa einheimische Pflanzen, sondern auch Arten, die andere Erdteile zur Heimat haben, zu den Versuchen verwenden honnte. Zuerst musste ich durch Versuche feststellen, welche Arten nach Überführung in einen warmen, feuchten Raum wachsen würden und ferner diejenigen ermitteln, welche, wenn bei ihnen diese Behandlung erfolglos ist, dann durch verschiedene Methoden zum Wachstum gebracht werden könnten.

Meine Versuche sind kurz folgende:

Versuch A.

Um zu sehen, welche Arten ohne Behandlung wachsen würden, brachte ich alle mir zur Verfügung stehenden Spezies im Anfang und zum Vergleich auch in der Mitte des Winters in das Gewächshaus. Von den Arten, die am Ende des Winters nicht gewachsen waren, stellte ich im Frühjahr neue Zweige in das warme Gewächshaus. Siehe Tab. I u. II. 283 Arten.

Versuch B.

Eine Anzahl der Arten, welche im Gewächshaus nicht treiben wollten, und andere, die getrieben hatten, wurden nur mit Aether behandelt. Siehe Tab. III. 58 Arten.

Versuch C.

Eine Anzahl der Arten, welche ohne Behandlung nur schwer oder garnicht wuchsen, wurden, um Wachstum bei ihnen anzuregen, auf verschiedene Weise behandelt: Frost, Frost und Aetherisierung, Verdunkelung in einem feuchten Dunkelschrank. Siehe Tab. IV. 35 Arten.

Versuch D.

Eine grössere Anzahl der Arten, von denen man weiss, dass sie schwer zum Treiben zu bringen sind, wurden behandelt mit Aether, Trockenheit, Frost und Verdunkelung im feuchten Schrank. Ferner wurden Frost, Aetherisierung und Verdunkelung kombiniert. Siehe Tab. V. 70 Arten.

Versuch E.

Verschiedene und besondere Versuche.

Für diese Versuche wurde meistens Aether und Trockenheit angewandt, ferner flüssiges und gasförmiges Chloroform, flüssiger Aether; Austrocknung mit Alkohol, Salzlösung und Schwefelsäure; Injizierung mit Zucker und destilliertem Wasser unter Druck; feuchter, heller Raum und Verwundung der Knospen. Behandlung einiger im Topf gezogener Eichen, Versuche mit einigen Pflanzen aus dem Mittelmeergebiet im Gewächshaus ohne Behandlung.

Allgemeine Bemerkungen über die Ausführung der Arbeit.

Da es nicht möglich war, Topfpflanzen zu bekommen, so wurden an ihrer Stelle Zweige von 30—60 cm Länge genommen. Jeder Zweig wurde genau bezeichnet und im Gewächshaus oder im Dunkelschrank in Wasser gestellt. Nach jeder Behandlung wurden die Pflanzen sofort in das Gewächshaus gebracht, wo sie blieben, bis sie trieben, oder zu Grunde gingen. Am Tage schwankte die Temperatur des Gewächshauses im Winter zwischen 20 und 22 Grad C, in der Nacht zwischen 15—17 Grad C. Die relative Feuchtigkeit variierte zwischen 50—80%.

Aetherisierung.

Die Menge des gebrauchten Aethers betrug jedes Mal 40 gr pro 100 Ltr. Luftraum; den Raum, den die Pflanzen, welche behandelt wurden, einnahmen, berücksichtigte ich

dabei nicht. Die Zweige wurden in ein zylindrisches Glasgefäss von 1 m Höhe und 20 cm Durchmesser gestellt. Durch Glasplatten mit geschliffener Oberfläche wurde das Glasgefäss geschlossen, und der Aether wurde durch eine kleine Öffnung in der Mitte der Platte eingegossen. Die Platten wurden mit weichem Wachs bestrichen und dann fest auf den Rand des Gefässes angedrückt. Der Aether wurde durch einen kleinen Trichter hineingeschüttet, der Trichter schnell herausgenommen, und das Loch mit einem Kork gut verschlossen. Um ein Aufheben der Deckel durch den Druck des Aetherdampfes zu verhindern, beschwerte ich die Deckel dadurch, dass ich 8—10 Kilo schwere Gefässe mit Sand auf sie legte. Die Temperatur variierte zwischen 18—20 Grad C.

Frost.

Um die Pflanzen dem Frost auszusetzen, wurden sie in einen besonders hergerichteten Eiskasten gebracht. Dieser bestand aus einer Holzkiste von etwa 1 m Höhe und 2 Hektoliter Inhalt, deren Wände dick mit Zink ausgeschlagen waren. In diesen Kasten wurde ein kleineres viereckiges Zinkgefäss so hineingestellt, dass zwischen den Wänden der beiden Kisten ein Zwischenraum von 5—6 cm blieb. Auf den Boden der äusseren Kiste wurde eine Mischung von gewöhnlichem Salz und zerschlagenem Eis in einer Höhe von ungefähr 10 cm gepackt. Auf diese Schicht wurde das Zinkgefäss gesetzt und der Raum zwischen den Wänden mit der Eismischung ausgefüllt. Jeden Tag musste das geschmolzene Eis entfernt und durch frische Eisfüllung wieder ersetzt werden. Der Eiskasten stand die ganze Zeit über in einem kühlen Keller; die Pflanzen waren in der inneren Metallkiste; zwischen ihnen stand ein Thermometer. Tägliche Beobachtung zeigte, dass die Temperatur je nach der äusseren atmosphärischen Temperatur zwischen 5 und 10 Grad C schwankte. Meistens waren die Pflanzen einer Temperatur von 6 bis 8 Grad C ausgesetzt; nach ein oder zwei Tagen waren sie infolge der Kälte ganz spröde.

Kartoffeln und Zwiebeln waren in einigen Stunden vollständig steif gefroren. Die Zweige wurden allmählich aufgetaut, ehe sie zu weiterer Behandlung in warme Luft gebracht wurden.

Dunkelschrank.

Als Dunkelschrank wurde ein ungefähr 1 cbm grosser Glaskasten mit vollständig dunklen Wänden benutzt. Durch eine Tür in der einen Seite wurden die Pflanzen hineingesetzt. Der Glasschrank wurde im Laboratorium auf ein hohes Bücherregal gestellt. In dieser Höhe war die Temperatur des Zimmers nicht nur höher, sondern auch gleichmässiger als unten. Die Temperatur in der Mitte des Laboratoriums schwankte zwischen 18 und 20 Grad, während sie im Dunkelkasten fast konstant 20—22 Grad blieb.

Im Schrank standen die Zweige in einem grossen Gefäss mit Wasser; dadurch wurde die Atmosphäre feucht gehalten. Das Hygrometer zeigte eine Feuchtigkeit von 90—92% an.

Trockenheit.

Abgesehen von einigen besonderen Fällen, wurden die Zweige in einem warmen Laboratoriumszimmer in der Luft getrocknet. Die Temperatur schwankte zwischen 18 und 20 Grad, die Feuchtigkeit zwischen 30 und 35. Die Zweige wurden sorgfältig bis auf $^1/_{10}$ gr genau gewogen, sodann auf einen Tisch ausgebreitet. Jeden Tag zu einer bestimmten Zeit wurde ein Teil wieder genau gewogen und 1 oder 2 cm von dem dicken Ende abgeschnitten, weil die frisch geschnittenen Enden infolge der Trockenheit sehr zusammengeschrumpft waren. Diejenigen, welche nach zwei oder mehr Tagen ziemlich trocken schienen, tauchte ich ungefähr eine Stunde lang ins Wasser und brachte sie dann mit den übrigen ins Gewächshaus.

Die Daten.

Um die Tabellen so einfach wie möglich zu machen, werden nur 2 Daten von jeder Art angegeben, und zwar

erstens die Zahl der verflossenen Tage zwischen der Zeit der Behandlung und dem Beginn des Wachstums und zweitens die Zahl der Tage von der Behandlung ab bis zur ersten Entfaltung der Blatt- und Blumenknospen. In allen diesen Fällen wurden die Daten von der Zeit berechnet, in der die Pflanzen in die Bedingungen, in denen sie wachsen sollten, übergeführt wurden.

In den meisten Fällen rechnete ich von der Überführung in das Gewächshaus ab.

Nur bei Behandlung der Pflanzen im Dunkeln musste ich die Tage von der Verdunkelung ab zählen, da die Pflanzen hier warm und feucht, also unter Bedingungen standen, die für das Wachstum günstig waren.

Kontrolle.

Zur Kontrolle blieb von jeder Art, von der ich Zweige behandelte, mindestens ein Zweig ohne Behandlung. Diese zur Kontrolle dienenden Zweige wurden mit den anderen in das Gewächshaus gebracht und unter denselben Bedingungen wie die Versuchsobjekte gehalten.

Bemerkungen zur Literatur.

Die von mir während der Untersuchung benutzte Literatur war folgende:

Als Grundlage für einige mechanische Operationen, z. B. um die Menge des Aethers, der gebraucht wurde, und die Dauer seiner Wirkung zu bestimmen, diente Johannsen's bekanntes „Aether-Verfahren beim Frühtreiben", Ausgabe 1901 und 1906. Auch eine Reihe nützlicher Vorschläge wurden jenem Buche entnommen.

Bei den Erörterungen benutzte ich Klebs' lehrreiche Werke „Willkürliche Entwickelungsänderungen bei Pflanzen" Kapitel VI und „Über Variationen der Blüten" Abschnitt IV; ferner Pfeffer's „Pflanzenphysiologie" Band II, 1904. Gelegentlich wird Bezug auf einige andere Quellen genommen. Noch andere Autoren, die nicht besonders im Text zitiert

sind, obgleich sie beim allgemeinen Studium gebraucht wurden, sind in der Literaturangabe am Schluss der Arbeit erwähnt.

Versuch A. Tabelle I und II.

Am 28. Oktober bis 4. November 1905 wurden Zweige von 234 Arten ohne Behandlung zu einem Vorversuche in das Gewächshaus gebracht, um zu sehen, welche Arten allein schon unter dem Einfluss der Wärme wachsen würden. Nach ungefähr 10 Wochen, am 8.—10. Januar 1906, führte ich, ausser den 234 Arten des ersten Versuchs, weitere 49 Arten, zusammen also 283 Arten, wie vorher ohne Behandlung in das Gewächshaus über. Dadurch sollte der Einfluss der Jahreszeit auf das Wachstum erkannt werden.

In Tabelle I sind die Namen und die Heimat aller Arten, ferner die Zahl der Tage bis zum Treiben und zur vollen Entfaltung der Knospen, von der Überführung in das Gewächshaus an gerechnet, angegeben.

Das Zeichen „·“ bedeutet, dass die treibende Knospe eine Blattknospe, das Zeichen „*“ dagegen, dass es eine Blütenknospe war.

Tabelle I.

Ohne vorangehende Behandlung im Gewächshaus untergebracht.

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt von 20. Okt. bis 4. Nov. 05		Gesammelt von 8. bis 10. Januar 06	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Acanthopanax pentaphyllum Marsh. . . .	Ch. u. Jap.	• 28 Tgn.	• 34 Tgn.	• 3 Tgn.	• 7 Tgn.
Acer campestre L. . . .	Eu. u. Orient	0	0	• 17 „	• 25 „
Acer campestre L., var. hebecarpum	Gart. Form.	• 41 „	0	• 18 „	0
Acer campestre L., var. pulverulentum	Gart. Form.	0	0	• 26 „	0
Acer dasycarpum Ehr. . .	Nordamer.	0	0	• 39 „	• 45 „
Acer Ginnala Maxim. . .	N. Ch. u. Jap.	• 13 „	• 19 „	• 2 „	• 9 „
Acer macrophyllum Pursh.	Nordamer.	0	0	* 31 „	0
Acer monspessulanum L. .	Südeuropa	0	0	• 12 „	* 20 „
Acer negundo L.	Nordamer.	0	0	• 25 „	• 34 „
Acer negundo L., var. californium	Californien	0	0	• 38 „	• 45 „
Acer negundo L., var. crispum	Nordamer.	—	—	0	0
Acer negundo L., var. Fol. arg. marg.	Gart. Form.	—	—	• 31 „	• 41 „
Acer negundo L., var. Fol. aur. marg.	Gart. Form.	—	—	• 39 „	• 45 „
Acer negundo L., var. versicolor	Nordamer.	• 63 „	• 69 „	• 20 „	• 25 „
Acer negundo L., var. violaceum	Nordamer.	• 64 „	• 73 „	• 24 „	• 35 „
Acer platanoides L. . . .	Europa	0	0	• 13 „	* 20 „
Acer Pseudo-Platanus L. .	Europa	0	0	0	0
Acer spicatum L.	Nordamer.	0	0	0	0
Acer tataricum L. . . .	Ost- u. S.-O.-Eu.	0	0	• 8 „	* 10 „
Acer tauricum	Eu. u. Orient	0	0	• 10 „	• 21 „

Tabelle I. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt von 20. Okt. bis 4. Nov. 05		Gesammelt von 8. bis 10. Januar 06	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Aesculus chinensis Bunge.	China	0	0	• 33 Tgn.	• 45 Tgn.
Aesculus flava Ait. . . .	Nordamer.	—	—	• 35 „	0
Aesculus Hippocastanum L.	Orient	0	0	• 20 „	• 25 „
Aesculus humilis Lindl. .	Nordamer.	—	—	0	0
Aesculus macrostachya Mchx.	Nordamer.	—	—	• 25 „	• 45 „
Ailanthus glandulosa Dsf. .	Ch. u. Jap.	—	—	• 6 „	• 16 „
Alnus americana C. Koch	Nordamer.	0	* 49 Tgn.	• 15 „	• 20 „
Alnus barbata C. A. Mey	Caucasus	0	* 27 „	• 16 „	• 22 „
Alnus glutinosa Medic. . .	Eu.,As.,Af.u.Am.	0	0	• 13 „	• 21 „
Alnus japonica S. u. Z. .	Japan	0	0	• 10 „	• 13 „
Alnus viridis DC. . . .	Eu., As. u. N. Am.	—	—	0	0
Amelanchier canadensis Medic.	Nordamer.	0	0	• 5 „	• 22 „
Amelanchier ovalis Lindl. .	Nordamer.	0	0	• 4 „	* 7 „
Amelanchier vulgaris Moench.	Südeuropa	• 44 Tgn.	0	• 16 „	* 22 „
Amorpha canescens Nutt. .	Nordamer.	• 38 „	• 50 „	0	0
Amorpha fruticosa L. .	Nordamer.	0	0	0	0
Amygdalus communis L. .	Orient	* 15 „	* 25 „	• 2 „	* 8 „
Amygdalus Gaertneriana Schlect.	Eu. u. Asien	• 13 „	• 16 „	• 2 „	* 9 „
Amygdalus nana L. . . .	Kl. Asien	—	—	• 3 „	* 9 „
Amygdalus persicaoides Ser.	Europa	—	—	• 2 „	* 9 „
Andromeda calyculata L. .	Eu., As. u. N. Am.	0	0	• 9 „	• 12 „
Andromeda japonica Thunbg.	Japan	0	0	• 8 „	• 14 „
Andromeda mariana L. . .	Nordamer.	• 9 „	• 17 „	• 5 „	• 10 „
Andromeda paniculata L. .	Nordamer.	0	0	• 8 „	• 14 „
Andromeda speciosa Michx.	Nordamer.	• 12 „	0	* 3 „	• 9 „
Azalea mollis Blume	Ch. u. Jap.	• 26 „	• 45 „	0	0

Tabelle I. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt von 20. Okt. bis 4. Nov. 05		Gesammelt von 8. bis 10. Januar 06	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Azalea pontica L. . . .	Kl. Asien	* 48 Tgn.	* 53 Tgn.	* 17 Tgn.	* 23 Tgn.
Benzoin odoriferum Nas. .	Nordamer.	0	0	0	0
Berberis vulgaris L. . . .	Eu. u. As.	• 10 „	• 18 „	• 3 „	• 11 „
Betula alba L.	Eu. u. As.	• 25 „	* 27 „	* 7 „	* 10 „
Betula nana L.	Eu., As. u. N. Am.	—	—	• 2 „	0
Betula nigra L.	Nordamer.	• 62 „	• 78 „	• 12 „	• 21 „
Broussonetia papyrifera Vt.	Ch. u. Jap.	• 32 „	• 57 „	• 6 „	* 6 „
Buddley intermedia H. B.	Mexico	• 2 „	• 5 „	• 4 „	• 5 „
Calophaca wolgarica Fisch.	Südrussland	• 9 „	• 17 „	• 6 „	• 10 „
Calycanthus floridus L. .	Carolinien	—	—	• 21 „	0
Calycanthus occidentalis Hoot. u. Arn.	Californien	• 9 „	• 16 „	• 6 „	• 9 „
Caragana arborescens Lam.	Sibirien	0	0	• 3 „	• 7 „
Caragana arborescens Lam. var. pendula	Gart. Form.	• 9 „	• 15 „	• 2 „	• 6 „
Caragana spinosa DC. . .	Sibirien	• 6 „	• 13 „	• 2 „	• 7 „
Carpinus americana Michx.	Nordamer.	0	0	• 34 „	0
Carpinus Betulus L. . . .	Europa	• 8 „	0	• 14 „	• 17 „
Carya aquatica Nutt. . .	Nordamer.	0	0	0	0
Carya porcina Nutt. . . .	Nordamer.	0	0	0	0
Castanea pumila Michx. .	Nordamer.	0	0	• 17 „	0
Castanea vesca Grtn. . .	Südeuropa	0	0	0	0
Catalpa Kaempferi S. u. Z.	Japan	• 16 „	• 22 „	• 11 „	• 16 „
Catalpa syringifolia Sims. .	Nordamer.	• 17 „	• 24 „	• 5 „	• 12 „
Cedrela sinensis Juss. . .	China	0	0	• 9 „	• 13 „
Celastrus scandens L. . .	Nordamer.	0	0	• 17 „	• 21 „
Celtis occidentalis L. . .	Nordamer.	• 33 „	• 37 „	* 1 „	0
Celtis Tournefortii Lam. .	Orient	0	0	• 10 „	• 13 „
Cercidiphyllum japonicum S. u. Z.	Japan	0	0	• 21 „	• 23 „

Tabelle I. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt von 20. Okt. bis 4. Nov. 05		Gesammelt von 8. bis 10. Januar 06	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Cercis canadensis L. . .	Nordamer.	0	0	• 10 Tgn.	0
Carcis Siliquastrum L. . .	Eu. u. Orient	0	0	• 21 „	0
Chionanthus fragrans Lindl.	Nordamer.	0	0	• 9 „	0
Clethra acuminati Michx. .	Nordamer.	0	0	0	0
Clethra alnifolia L. . . .	Nordamer.	0	0	• 9 „	• 13 Tgn.
Clethra barbinervis S. u Z.	Japan	0	0	• 6 „	• 9 „
Colutea arborescens L. . .	Eu. u. Orient	0	0	• 10 „	0
Colutea cruenta Ait. . . .	Südeu. u. Or.	• 8 Tgn.	• 24 Tgn	• 4 „	• 7 „
Comptonia asplenifolia Banks	Nordamer.	• 25 „	• 28 „	• 6 „	• 9 „
Cornus alba L.	Sibirien	0	0	• 7 „	• 10 „
Cornus candidissima Mill.	Nordamer.	0	0	• 10 „	• 14 „
Cornus Mas L.	Mitt. u. Südeu.	• 18 „	• 21 „	* 3 „	* 5 „
Cornus sanguinea L. . .	Eu. u. Orient	0	0 „	• 11 „	• 13 „
Corylus Avellana L. . .	Eu. u. As.	0	0	* 4 „	• 22 „
Corylus Colurna L. . . .	Kl. As. u. Türkei	0	* 25 „	* 6 „	• 21 „
Cotoneaster vulgaris Ldl. .	Eu. u. Orient	0	0	• 4 „	• 10 „
Crataegus betulaefolia . .	Gart. Form.	• 7 „	• 25 „	• 3 „	• 9 „
Crataegus chinensis Steud.	China	• 11 „	• 22 „	• 3 „	• 9 „
Crataegus coccinea L. . .	Nordamer.	0	0	• 8 „	• 21 „
Crataegus flava Ait. . . .	Nordamer.	0	0	• 6 „	• 10 „
Crataegus floribunda C. Koch	Nordamer.	0	0	• 16 „	• 26 „
Crataegus latifolia L. . .	Nordamer.	0	0	• 16 „	0
Crataegus macracantha Lodd	Nordamer.	0	0	• 21 „	0
Crataegus melanocarpa M. B.	Caucasus	• 20 „	• 44 „	• 6 „	• 15 „
Crataegus nigra W. u. K. .	Ungarn	* 6 „	• 18 „	• 3 „	• 8 „
Crataegus oliveriana B. u. DC.	Europa	• 15 „	• 28 „	• 5 „	• 26 „
Crataegus Oxyacantha L. .	Europa	• 15 „	• 36 „	• 3 „	• 7 „
Crataegus Oxy. L., var. fl. rubr. pl.	Gart. Form.	• 5 „	• 15 „	• 3 „	• 10 „

Tabelle I. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt von 20. Okt. bis 4. Nov. 05		Gesammelt von 8. bis 10. Januar 06	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Crataegus Oxy. L., var. fol. tricolor	Gart. form.	• 12 Tgn.	• 35 Tgn.	• 4 Tgn.	• 12 Tgn.
Crataegus punctata, var. aurea Jacq.	Nordamer.	0	0	• 17 „	• 26 „
Crataegus spinosissima Lodd.	Sibirien	0	0	• 7 „	• 11 „
Crataegus stipulacae . .	Europa	0	0	• 21 „	• 36 „
Crataegus tanacetifolia Per.	Kl. Asien	0	0	• 18 „	• 39 „
Cydonia japonica Pers. . .	Japan	* 6 „	* 16 „	• 3 „	• 7 „
Cydonia vulgaris L. . . .	Südeuropa	• 6 „	• 15 „	• 7 „	• 11 „
Cytisus laburnum L. . .	Europa	—	—	• 9 „	0
Cytisus weldeni Vis. . .	Südungarn	* 5 „	* 21 „	• 3 „	0
Deutzia crenata S. u. Z. .	Japan	• 9 „	• 16 „	• 4 „	• 9 „
Deutzia gracilis S. u. Z. .	Japan	• 10 „	• 21 „	• 3 „	* 17 „
Deutzia scabra Thb. . . .	Japan	—	—	• 4 „	• 9 „
Diervilla canadensis Willd.	Nordamer.	0	0	0	0
Diospyros virginiana L. .	Nordamer.	—	—	0	0
Elaeagnus argentea Pursh.	Nordamer.	0	0	• 7 „	0
Erica carnea L.	Südeuropa	0	0	• 20 „	0
Euonymus alatus Rupr. .	Ch. u. Jap.	0	0	• 5 „	• 20 „
Euonymus americanus L. .	Nordamer.	—	—	• 20 „	0
Euonymus europaeus L. .	Eu. u. Or.	0	0	• 8 „	• 11 „
Fagus sylvatica L. . . .	Eu. u. W. Asien	0	0	• 38 „	0
Fagus sylvatica, var. atropurpurea	Europa	—	—	• 36 „	• 50 „
Forsythia suspensa Vahl. .	Ch. u. Jap.	* 7 „	* 14 „	* 3 „	* 7 „
Fraxinus americana L. . .	Nordamer.	—	—	0	0
Fraxinus excelsior L. . .	Eu. u. W. Asien	—	—	0	0
Fraxinus excelsior, var. hetrophylla, L.	Asien	—	—	• 33 „	• 36 „
Fraxinus oregona Nutt. .	Nordamer.	—	—	0	0

Tabelle I. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt von 20. Okt. bis 4. Nov. 05		Gesammelt von 8. bis 10. Januar 06	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Fraxinus Ornus L. . . .	Südeuropa	0	0	0	0
Ginkgo biloba L.	Japan	0	0	• 19 Tgn.	• 26 Tgn.
Gleditschia triacanthos L. .	Nordamer.	0	0	• 5 „	• 14 „
Gymnocladus canadensis Lam.	Nordamer.	—	—	• 5 „	• 13 „
Halesia tetraptera L. . .	Nordamer.	0	0	• 10 „	• 38 „
Halimodendron argenteum Fisch.	Sibir. u. Tartar.	• 9 Tgn.	• 14 Tgn.	• 7 „	• 10 „
Hamamelis virginiana L. .	Nordamer.	0	0	0	0
Hippophaë rhamnoides L.	Mitt. Eu. u. N. As.	• 6 „	• 11 „	• 4 „	• 10 „
Hydrangea radiata Walt. .	Nordamer.	—	—	0	0
Itea virginica L.	Nordamer.	0	0	• 7 „	• 16 „
Jasminium fruticans L. . .	S. Eu., N. Af. u. Or.	—	—	• 10 „	0
Juglans cinerea L. . . .	Nordamer.	—	—	• 22 „	• 26 „
Juglans nigra L.	Nordamer.	• 60 „	• 65 „	• 22 „	• 26 „
Juglans regia L.	Eu. u. Asien	0	0	0	0
Kalmia angustifolia L. . .	Nordamer.	0	0	0	0
Koelreuteria paniculata Laxm.	China	0	0	• 9 „	0
Ledum latifolium Jacq. . .	Nordamer.	0	0	0	0
Ledum palustre L. . . .	Eu., As. u. N. Am.	—	—	• 9 „	* 14 „
Ligustrum vulgare L. . .	Europa	• 7 „	• 19 „	• 3 „	• 6 „
Liquidambar styraciflua L.	Nordamer.	0	0	• 38 „	• 42 „
Liriodendron tulipifera L. .	Nordamer.	0	0	0	0
Lonicera alpigena L. . .	Europa	• 4 „	• 17 „	• 13 „	0
Lonicera Ledebourii Esch.	Californien	• 10 „	• 63 „	• 5 „	• 10 „
Lonicera nigra L.	Eu. u. Asien	• 5 „	• 26 „	• 6 „	• 11 „
Lonicera tatarica L. . . .	Sibirien	• 7 „	• 14 „	• 3 „	• 6 „
Lonicera villosa DC. . .	Südungarn	0	0	• 4 „	• 8 „
Lycium barbarum L. . .	Eu. u. Orient	• 8 „	• 12 „	• 2 „	• 8 „

Tabelle I. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt von 20. Okt. bis 4. Nov. 05		Gesammelt von 8. bis 10. Januar 06	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Maclura tinetora Don. u. Steud.	Nordamer.	0	0	• 6 Tgn.	• 11 Tgn.
Magnolia acuminati L.	Nordamer.	• 29 Tgn.	• 43 Tgn.	* 25 „	• 36 „
Magnolia Soulangeana Hort.	Japan	* 11 „	* 25 „	* 9 „	0
Mespilus germanica L.	Europa	• 14 „	• 64 „	• 10 „	• 17 „
Morus alba L.	Kl.As.u.W.As.	0	0	• 7 „	• 14 „
Myrica cerifera L.	Nordamer.	• 26 „	• 38 „	• 5 „	• 18 „
Myrica Gale L.	Eu. u. N. Am.	0	0	• 6 „	* 9 „
Nuttalia cerasiformis T. u. Gr.	Nordamer.	0	0	• 1 „	• 6 „
Ostrya vulgaris Willd.	Südeu. u. Or.	0	0	• 32 „	0
Philadelphus Gordonianus Lindl.	Californien	0	0	• 11 „	• 21 „
Photinia villosa DC.	Japan	—	—	• 12 „	• 19 „
Platanus orientalis L.	Eu. u. Orient	• 23 „	• 31 „	• 7 „	• 20 „
Populus balsamifera Lyall	Californien	—	—	• 13 „	• 19 „
Populus canadensis Foug.	Nordamer.	• 61 „	• 68 „	• 20 „	• 24 „
Populus candicans Ait.	As. u. N. Am.	• 32 „	• 36 „	• 16 „	• 19 „
Populus monilifera Rozier	Nordamer.	• 63 „	• 68 „	• 19 „	• 25 „
Populus pyramidalis Ait.	Südeuropa	• 31 „	• 37 „	• 8 „	• 13 „
Prunus acida Dum.	Europa	* 17 „	• 23 „	• 6 „	• 19 „
Prunus Armeniaca L.	Caucasus	—	—	• 4 „	• 14 „
Prunus avium L.	Eu. u. Orient	• 5 „	• 22 „	• 4 „	* 6 „
Prunus cerasus L.	Kl. Asien	* 13 „	* 21 „	• 6 „	• 19 „
Prunus domestica L.	Caucasus	• 23 „	• 32 „	• 6 „	* 15 „
Prunus mahaleb L.	Südeu. u. Or.	• 60 „	0	• 12 „	• 18 „
Prunus padus L.	Eu. u. Asien	0	0	• 7 „	• 12 „
Prunus Persica Stokes	Asien	0	0	* 6 „	0
Prunus Pissardi Carr.	Orient	—	—	• 3 „	• 13 „
Prunus serotina Ehr.	Nordamer.	0	0	* 5 „	• 14 „
Prunus triloba Lindl.	China	* 12 „	* 25 „	* 4 „	* 8 „

Tabelle I. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt von 20. Okt. bis 4. Nov. 05		Gesammelt von 8. bis 10. Januar 06	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Prunus virginiana L. . .	Nordamer.	* 51 Tgn.	0	• 7 Tgn.	• 20 Tgn.
Ptelea trifoliata L. . . .	Nordamer.	0	0	0	0
Pterocarya caucasica C. A. Mey	Orient	—	—	• 5 „	• 8 „
Pyrus americana DC. . .	Nordamer.	0	0	• 17 „	• 20 „
Pyrus Aria Ehrh.	Eu. u. Asien	—	—	• 22 „	• 27 „
Pyrus Aria, var. edulis Ehr.	Eu. u. Asien	0	0	0	0
Pyrus aucuparia Ehrh. . .	Eu. u. Asien	• 40 „	• 52 Tgn.	• 5 „	• 10 „
Pyrus cerasifera Tausch. .	Sibirien	• 8 „	• 13 „	• 4 „	• 9 „
Pyrus communis L. . . .	Eu. u. Asien	• 15 „	• 26 „	* 3 „	• 9 „
Pyrur graeca (Hort.) . . .	Eu. u. Asien	0	0	• 12 „	0
Pyrus malus L.	Eu. u. Asien	• 22 „	• 29 „	• 5 „	• 13 „
Pyrus microcarpa DC. . .	Nordamer.	• 26 „	• 32 „	• 7 „	• 13 „
Pyrus nivalis Jacq. . . .	Eu. u. Asien	—	—	• 6 „	• 14 „
Pyrus Pollveria L. . . .	Europa	—	—	• 7 „	• 20 „
Pyrus prunifolia Willd. . .	Sibirien	• 4 „	• 11 „	• 5 „	• 9 „
Quercus alba L.	Nordamer.	0	0	0	0
Quercus ambigua W. . .	Nordamer.	• 26 „	• 39	0	0
Quercus Cerris L. . . .	Südeu. u. As.	—	—	0	0
Quercus coccinea Wang. .	Nordamer.	0	0	0	0
Quercus Dshorochensis C. Koch	Europa	0	0	0	0
Quercus imbricaria Michx.	Nordamer.	0	0	• 6 „	0
Quercus macranthera F.u.M.	Caucasus	0	0	0	0
Quercus macrocarpa Mx. .	Nordamer.	• 59 „	* 63 „	0	0
Quercus olivaeformis Michx.	Nordamer.	0	0	0	0
Quercus pedunculata W. .	Eu.,N.Af.u.Or.	• 30 „	• 40 „	• 19 „	• 29 „
Quercus pedunculata, var. fastigiata W.	Südeuropa	—	—	• 6 „	• 21 „
Quercus pubescens W. . .	Eu. u. W. As.	• 20 „	0	• 18 „	• 21 „

Tabelle I. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt von 20. Okt. bis 4. Nov. 05		Gesammelt von 8. bis 10. Januar 06	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Quercus ramosa Booth . .	Nordamer.	• 49 Tgn.	• 61 Tgn.	• 24 Tgn.	• 31 Tgn.
Quercus rubra L.	Nordamer.	0	0	• 17 „	• 21 „
Quercus tomentosa Mx. .	Nordamer.	0	0	• 26 „	• 35 „
RammusPallasiiFisch.u.Mey	Eu. u. Asien	• 20 „	• 23 „	• 10 „	• 15 „
Rhamnus frangula L. . .	Eu. u. Sibir.	• 21 „	• 25 „	• 10 „	• 14 „
Rhamnus grandifolia F.u.M.	Cauc. u. Pers.	• 11 „	• 29 „	• 12 „	• 19 „
Rhododendron ponticum var. Cunninghami L. .	Südeu. u. Kl. As.	0	0	0	0
Rhodora canadensis L. . .	Nordamer.	* 28 „	* 32 „	• 8 „	• 26 „
Rhus Toxicodendron L. .	Nordamer.	—	—	* 17 „	* 30 „
Rhus typhina L.	Nordamer.	—	—	• 5 „	• 10 „
Rhus vernicifera DC. . .	Japan	—	—	• 11 „	• 16 „
Rhus viridiflora Poir. . .	Nordamer.	—	—	• 4 „	• 9 „
Ribes aureum Pursh. . .	Nordamer.	• 22 „	• 46 „	• 14 „	• 17 „
Ribes multiflor W. u. K. .	—	• 11 „	0	• 5 „	• 14 „
Ribes nigrum L.	Eu. u. Asien	• 16 „	0	• 6 „	• 15 „
Ribes rubrum L.	Eu., As. u. Am.	• 14 „	0	• 7 „	• 16 „
Ribes sanguineum Pursh. .	Nordamer.	—	—	• 4 „	• 18 „
Robinia Pseud-acacia L. .	Nordamer.	—	—	• 13 „	0
Robinia Pseud-acacia, var. amorphaefolia L. . . .	Nordamer.	—	—	• 9 „	• 13 „
Robinia Pseud-acacia, var. semperflorens L. . . .	Nordamer.	• 56 „	• 63 „	0	0
Robinia viscosa Vent. . .	Nordamer.	• 18 „	• 25 „	• 11 „	• 15 „
Rosa aromatica multiflor Thunb.	Japan	• 4 „	• 9 „	• 4 „	• 5 „
Rosa canina L.	Eu. u. Asien	• 8 „	• 13 „	• 2 „	• 6 „
Rosa Gmelini Bunge . .	Sibirien	• 7 „	• 14 „	• 4 „	• 7 „
Rosa rubrifolia Vill. . . .	Europa	• 15 „	• 28 „	• 7 „	• 14 „
Rosa rugosa Thbg. . . .	Japan	• 8 „	• 11 „	• 5 „	• 7 „

Tabelle I. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt von 20. Okt. bis 4. Nov. 05		Gesammelt von 8. bis 10. Januar 06	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Rubus Idaeus L.	Eu. u. Orient	• 9 Tgn.	• 23 Tgn.	• 9 Tgn.	• 15 Tgn.
Salisburia adiantifolia Sm.	China u. Japan	0	0	• 24 „	0
Salix acuminata Lange	Europa	0	0	• 5 „	* 10 „
Salix alba L.	Ostas. u. N.Af.	• 9 „	• 24 „	• 9 „	• 12 „
Salix alba argentea Wimm.	Eu., As. u. N. Af.	• 8 „	• 22 „	• 10 „	• 13 „
Salix alba, var. vitellina L.	Ostas. u. N.Af.	—	—	• 9 „	• 15 „
Salix alba vitellina pendula L.	Ostas. u. N.Af.	• 7 „	• 11 „	• 5 „	• 6 „
Salix argentea Smith.	Eu. u. Sibirien	—	—	* 2 „	0
Salix daphnoides Vill.	Eu. u. As.	• 18 „	• 24 „	* 5 „	* 6 „
Salix laurina Sm.	Europa	• 7 „	• 27 „	• 10 „	• 15 „
Salix mollissima Ehrh.	Europa	• 7 „	• 14 „	• 5 „	• 8 „
Salix pentandra L.	Eu. u. As.	0	0	* 5 „	* 10 „
Salix viminalis L.	Eu. u. As.	0	0	• 7 „	• 11 „
Salix vitellina L.	Eu., As. u. N. Am.	• 9 „	• 14 „	• 5 „	• 8 „
Sambucus nigra L.	Eu., Or. u. Ural	• 3 „	• 7 „	• 2 „	• 5 „
Sophora Japonica L.	Jap. u. China	0	0	0	0
Sorbus graeca Lodd. u. Steud.	Eu. u. Asien	0	0	• 15 „	• 20 „
Spiraea Lindleyana Wall.	Asien	• 8 „	• 24 „	• 7 „	• 13 „
Spiraea sorbifolia L.	Asien	• 1 „	• 5 „	• 1 „	• 3 „
Staphylea pinnati L.	Süd- u. Osteu.	0	0	* 11 „	0
Staphylea trifolia L.	Nordamer.	—	—	• 4 „	• 14 „
Symphoricarpus racemosus Michx.	Nordamer.	• 4 „	• 40 „	• 6 „	• 14 „
Syringa chinensis Willd.	China	• 10 „	• 14 „	• 5 „	• 8 „
Syringa emodi Wall.	Himilaya	• 37 „	• 44 „	• 14 „	• 22 „
Syringa Josikaea Jacq.	Ungarn	• 22 „	• 33 „	• 12 „	• 20 „
Syringa vulgaris L.	Orient	• 9 „	• 56 „	• 4 „	• 7 „
Tamarix gallica L.	Eu., As. u. Af.	• 61 „	• 66 „	* 9 „	• 20 „
Tilia alba Ait.	Nordamer.	—	—	• 21 „	0

Tabelle I. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt von 20. Okt. bis 4. Nov. 05		Gesammelt von 8. bis 10. Januar 06	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Tilia argentea DC.	Europa	• 24 Tgn.	• 35 Tgn.	• 10 Tgn.	0
Tilia euchlora C. Koch	Orient	—	—	• 18 „	0
Tilia grandifolia Ehr.	Europa	0	0	• 18 „	• 21 Tgn.
Tilia handwort	Sibirien	—	—	• 25 „	0
Tilia parvifolia Ehr.	Europa	0	0	• 20 „	—
Tilia tomentosa Moench.	Europa	0	0	• 10 „	• 19 „
Ulmus campestris L.	Eu. u. Orient	• 22 „	• 29 „	• 12 „	0
Ulmus effusa L.	Mitt. u. N. Eu.	• 46 „	• 53 „	* 4 „	* 8 „
Ulmus montana With.	Eu. u. As.	• 28 „	• 33 „	* 4 „	* 8 „
Vaccinium amoenum Ait.	Nordamer.	• 21 „	• 43 „	• 4 „	• 10 „
Vergilia lutea Mx.	Nordamer.	0	0	• 32 „	• 37 „
Viburnum Lantana L.	Eu. u. Orient	—	—	• 7 „	• 9 „
Viburnum Opulus L.	Sibir., Ost.-As. u. Am.	• 26 „	• 34 „	• 7 „	• 14 „
Vitex Agnus-castus L.	Eu. u. Or.	• 14 „	• 33 „	• 9 „	• 15 „
Vitis riparia Michx.	Nordamer.	• 34 „	• 39 „	• 11 „	0
Vitis vinifera L.	Orient	—	—	• 12 „	• 20 „
Weigelia rosea Ldl.	Japan	• 8 „	• 15 „	• 9 „	• 14 „
Xanthoceras sorbifolia Bunge	China	0	0	0	0
Zanthorrhiza alpiifolia L'Herit.	Nordamer.	* 2 „	* 38 „	* 4 „	* 9 „
Zanthoxylum fraxineum Willd.	Nordamer.	* 36 „	* 41 „	* 5 „	• 13 „

Von denjenigen Pflanzen also, welche am 28. Oktober bis 4. November 1905 gesammelt waren (Tabelle I), wuchsen 125 — etwas mehr als die Hälfte —, während die übrigen 109 kein Wachstum zeigten.

Besonders waren es europäische und asiatische Arten, welche trieben.

Die nicht austreibenden anderen waren ungefähr zu gleichen Teilen amerikanische und europäische Arten, ferner einige asiatische, japanische etc.

Während der ersten 9 Tage trieben 42 Arten, vorherrschend europäischen und asiatischen Ursprungs; ihnen folgen nach einander amerikanische, japanische und nordafrikanische Arten.

Von den am 8.—10. Januar 1906 gesammelten 283 Arten trieben 244, während 39 keine Triebe entwickelten.

In den ersten 9 Tagen trieben 42 Arten, meist asiatischen Ursprungs. Die europäischen, amerikanischen und japanischen Arten folgen.

Da viele Arten in den beiden Versuchen nicht trieben, und eine grosse Zahl von den anderen nur geringes Wachstum zeigte, wurde am 26. Februar 1906 ein neuer Versuch mit 63 Arten angesetzt. In derselben Tabelle, in der das Resultat dieser Versuchsreihe angegeben ist, findet sich ferner ein Bericht über 10 Arten, die am 17. März in das Gewächshaus gebracht wurden. Es waren hauptsächlich die, welche im letzten Versuch vom 26. Februar nicht gewachsen waren.

Tabelle II berichtet über die Versuche vom 26. Februar und 17. März.

Tabelle II.

Ohne vorangehende Behandlung im Gewächshaus untergebracht.

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt am 26. Febr. 1906		Gesammelt am 17. März 1906	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Acer campestre L. . . .	Eu. u. Orient	—	—	• 2 Tgn.	0
Acer campestre L., var. pulverulentum	Gart. form.	—	—	• 8 „	0
Acer negundo L., var. crispum	Nordamer.	• 2 Tgn.	• 5 Tgn.	—	—
Acer Pseudo-Platanus L. .	Europa	• 4 „	0	—	—
Acer spicatum Lam. . . .	Nordamer.	• 3 „	• 7 „	—	—
Aesculus flava Ait. . . .	Nordamer.	• 4 „	• 12 „	—	—
Aesculus humilis Lindl. .	Nordamer.	• 3 „	0	—	—
Alnus viridis DC. . . .	Eu., As. u. N. Am.	• 15 „	* 22 „	• 3 „	• 24 Tgn.
Amorpha canescens Nutt. .	Nordamer.	• 25 „	• 34 „	—	—
Amorpha fruticosa L. . .	Nordamer.	• 15 „	• 25 „	—	—
Azalea mollis Blume . .	China u. Jap.	• 3 „	• 11 „	—	—
Benzoin odoriferum Nas. .	Nordamer.	• 3 „	• 13 „	—	—
Calycanthus floridus L. .	Carolinien	• 3 „	• 8 „	—	—
Carya aquatica Nutt. . .	Nordamer.	0	0	• 3 „	0
Carya porcina Nutt. . . .	Nordamer.	• 3 „	0	• 4 „	0
Castanea vesca Grtn. . .	Südeuropa	• 3 „	• 12 „	—	—
Cercis canadensis L. . .	Nordamer.	• 3 „	• 8 „	—	—
Cercis Siliquastrum L. . .	Eu. u. Orient	• 5 „	• 8 „	—	—
Chionanthus fragrans Lindl.	Nordamer.	• 2 „	0	—	—
Clethra acuminata Michx. .	Nordamer.	• 3 „	• 9 „	—	—
Colutea arborescens L. . .	Eu. u. Orient	0	0	—	—
Crataegus macracantha Lodd.	Nordamer.	• 3 „	• 12 „	—	—
Cytisus laburnum L. . .	Europa	• 3 „	• 5 „	—	—
Diervilla canadensis Willd.	Nordamer.	0	0	• 8 „	• 15 „

Tabelle II. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt am 26. Febr. 1906		Gesammelt am 17. März 1906	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Diospyros virginiana L.	Nordamer.	• 3 Tgn.	• 8 Tgn.	—	—
Elaeagnus argentea Pursh.	Nordamer.	• 3 „	0	—	—
Erica carnea L.	Südeuropa	0	0	—	—
Euonymus americana L.	Nordamer.	• 7 „	• 19 „	—	—
Fagus sylvatica L.	Eu. u.W.Asien	• 27 „	0	• 20 Tgn.	• 29 Tgn.
Fraxinus americana L.	Nordamer.	• 8 „	• 63 „	• 2 „	• 7 „
Fraxinus excelsior L.	Eu. u.W.Asien	• 11 „	0	• 8 „	• 22 „
Fraxinus oregona Nutt.	Nordamer.	• 6 „	• 11 „	—	—
Fraxinus Ornus L.	Südeuropa	0	0	0	0
Hamamelis virginiana L.	Nordamer.	• 5 „	• 8	—	—
Hydrangea radiata Walt.	Nordamer.	• 2 „	• 6	—	—
Jasminum fruticans L.	S.Eu., N. Af.u.Or.	• 1 „	• 5 „	—	—
Juglans regia L.	Eu. u. As.	• 6 „	• 12 „	—	—
Kalmia angustifolia L.	Nordamer.	* 8 „	0	—	—
Koelreuteria paniculata L.	China	• 3 „	• 8 „	—	—
Ledum latifolium Jacq.	Nordamer.	• 2 „	• 12 „	—	—
Liriodendron tulipifera L.	Nordamer.	• 6 „	• 12 „	—	—
Myrica Gale L.	Eu. u. N. Am.	* 3 „	* 6 „	—	—
Ostrya vulgaris Willd.	S.Eu. u. Orient	• 3 „	• 8 „	—	—
Ptelea trifoliata L.	Nordamer.	• 7 „	• 34 „	—	—
Pyrus Aria, var. edulis Ehr.	Eu. u. Asien	• 3 „	• 11 „	—	—
Quercus alba L.	Nordamer.	• 6 „	0	—	—
Quercus ambigua W.	Nordamer.	• 8 „	0	—	—
Quercus Cerris L.	Südeu. u. As.	• 6 „	• 13 „	—	—
Quercus coccinea Wang.	Nordamer.	• 7 „	0	—	—
Quercus Dshorochensis C. Koch	Europa	• 7 „	0	—	—
Quercus imbricaria Michx.	Nordamer.	• 6 „	• 11 „	—	—
Quercus macranthera F.u.M.	Caucasus	• 12 „	• 16 „	—	—

Tabelle II. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt am 26. Febr. 1906		Gesammelt am 17. März 1906	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Quercus macrocarpa Mx. .	Nordamer.	• 11 Tgn.	• 20 Tgn.	—	—
Quercus olivaeformis Mx. .	Nordamer.	• 12 „	• 20 „	—	—
Rhododendron ponticum, var. Cunninghami L. .	S. Eu. u. Kl. As.	• 11 „	0	—	—
Robinia Pseud-acacia L. .	Nordamer.	• 6 „	• 13 „	—	—
Robinia Pseud-acacia, var. semperflorens L. . . .	Nordamer.	• 3 „	• 9 „	—	—
Salisburia adiantifolia Sm.	China u. Jap.	• 3 „	• 12 „	—	—
Sorbus Japonica L. . . .	China u. Jap.	• 6 „	• 11 „	—	—
Tilia alba Ait.	Nordamer.	• 3 „	• 12 „	—	—
Tilia argentea DC. . . .	Europa	• 2 „	• 8 „	—	—
Tilia euchlora C. Koch. .	Orient	• 3 „	• 8 „	—	—
Tilia handwort	Sibirien	• 8 „	• 16 „	—	—
Vitis riparia Michx. . . .	Nordamer.	• 3 „	• 19 „	—	—
Xanthoceras sorbifolia Bunge	China	• 8 „	0	—	—

Von den am 26. Februar gesammelten und in Tabelle II angeführten Arten trieben alle ausser 5. In dieser Zeit trat das Wachstum meistens sehr schnell ein. 49 fingen während der ersten Tage an zu treiben und 7 während der nächstfolgenden 9 Tage, sodass nur 3 übrig blieben, die längere Zeit zum Wachsen brauchten. Die amerikanischen Arten begannen das Wachstum meist später als die asiatischen oder europäischen. Im letzten Versuch mit 10 am 17. März gesammelten Arten wurden hauptsächlich diejenigen behandelt, welche früher nicht treiben wollten. Neun davon wuchsen.

Versuch B. Tabelle III.

Zeit der Behandlung vom 17.—24. November 1905.

Behandlung nur mit Aether und zwar wie folgt:

48 Stunden ätherisiert
48 + 48 „ „
72 „ „

Kontrolle.

Wenn ich sage: 48 + 48 Stunden ätherisiert, so heisst das, dass die Pflanzen dem Aetherdampf 48 Stunden ausgesetzt, dann nach dem Gewächshaus gebracht, dort 48 Stunden ins Wasser gestellt und dann wieder für 48 Stunden in den Aetherdampf gebracht wurden. Während der Aetherisierung wurden die Pflanzen, wie sie aus der freien Natur, dem Dunkelschrank u. s. w. kamen, nicht ins Wasser, sondern nur in die Gefässe gestellt. Es wäre vielleicht besser gewesen, auch während des Aetherisierens die Pflanzen in Wasser stehen zu lassen, aber es empfahl sich nicht, da Aetherdampf vom Wasser leicht absorbiert wird.

Während der Behandlung standen die Gefässe mit den Zweigen auf dem Fussboden zwischen zwei Fenstern. Dort fiel die Temperatur zwar manchmal nachts auf 17 oder sogar 16 Grad, aber die durchschnittliche Zimmertemperatur schwankte zwischen 18 und 20 Grad.

Dies war der erste Versuch, um die Zweige zum Treiben zu veranlassen. Zusammen wurden 56 Arten behandelt. Hier, wie schon früher, geben die Daten in der Tabelle die Anzahl der Tage bis zum Anfang des Wachstums oder zur Oeffnung der Knospen an. Um anzudeuten, ob eine Blatt- oder eine Blütenknospe trieb, wurden dieselben Zeichen angewandt.

Einzelheiten folgen in der Tabelle III.

Tabelle I. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt von 20. Okt. bis 4. Nov. 05		Gesammelt von 8. bis 10. Januar 06	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Maclura tinetora Don. u. Steud.	Nordamer.	0	0	• 6 Tgn.	• 11 Tgn.
Magnolia acuminati L.	Nordamer.	• 29 Tgn.	• 43 Tgn.	* 25 „	• 36 „
Magnolia Soulangeana Hort.	Japan	* 11 „	* 25 „	* 9 „	0
Mespilus germanica L.	Europa	• 14 „	• 64 „	• 10 „	• 17 „
Morus alba L.	Kl.As.u.W.As.	0	0	• 7 „	• 14 „
Myrica cerifera L.	Nordamer.	• 26 „	• 38 „	• 5 „	• 18 „
Myrica Gale L.	Eu. u. N. Am.	0	0	• 6 „	* 9 „
Nuttalia cerasiformis T. u. Gr.	Nordamer.	0	0	• 1 „	• 6 „
Ostrya vulgaris Willd.	Südeu. u. Or.	0	0	• 32 „	0
Philadelphus Gordonianus Lindl.	Californien	0	0	• 11 „	• 21 „
Photinia villosa DC.	Japan	—	—	• 12 „	• 19 „
Platanus orientalis L.	Eu. u. Orient	• 23 „	• 31 „	• 7 „	• 20 „
Populus balsamifera Lyall	Californien	—	—	• 13 „	• 19 „
Populus canadensis Foug.	Nordamer.	• 61 „	• 68 „	• 20 „	• 24 „
Populus candicans Ait.	As. u. N. Am.	• 32 „	• 36 „	• 16 „	• 19 „
Populus monilifera Rozier	Nordamer.	• 63 „	• 68 „	• 19 „	• 25 „
Populus pyramidalis Ait.	Südeuropa	• 31 „	• 37 „	• 8 „	• 13 „
Prunus acida Dum.	Europa	* 17 „	• 23 „	• 6 „	• 19 „
Prunus Armeniaca L.	Caucasus	—	—	• 4 „	• 14 „
Prunus avium L.	Eu. u. Orient	• 5 „	• 22 „	• 4 „	* 6 „
Prunus cerasus L.	Kl. Asien	* 13 „	* 21 „	• 6 „	• 19 „
Prunus domestica L.	Caucasus	• 23 „	• 32 „	• 6 „	* 15 „
Prunus mahaleb L.	Südeu. u. Or.	• 60 „	0	• 12 „	• 18 „
Prunus padus L.	Eu. u. Asien	0	0	• 7 „	• 12 „
Prunus Persica Stokes	Asien	0	0	* 6 „	0
Prunus Pissardi Carr.	Orient	—	—	• 3 „	• 13 „
Prunus serotina Ehr.	Nordamer.	0	0	* 5 „	• 14 „
Prunus triloba Lindl.	China	* 12 „	* 25 „	* 4 „	* 8 „

Tabelle I. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt von 20. Okt. bis 4. Nov. 05		Gesammelt von 8. bis 10. Januar 06	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Prunus virginiana L. . .	Nordamer.	* 51 Tgn.	0	• 7 Tgn.	• 20 Tgn.
Ptelea trifoliata L. . . .	Nordamer.	0	0	0	0
Pterocarya caucasica C. A. Mey	Orient	—	—	• 5 „	• 8 „
Pyrus americana DC. . .	Nordamer.	0	0	• 17 „	• 20 „
Pyrus Aria Ehrh.	Eu. u. Asien	—	—	• 22 „	• 27 „
Pyrus Aria, var. edulis Ehr.	Eu. u. Asien	0	0	0	0
Pyrus aucuparia Ehrh. . .	Eu. u. Asien	• 40 „	• 52 Tgn.	• 5 „	• 10 „
Pyrus cerasifera Tausch. .	Sibirien	• 8 „	• 13 „	• 4 „	• 9 „
Pyrus communis L. . . .	Eu. u. Asien	• 15 „	• 26 „	* 3 „	• 9 „
Pyrur graeca (Hort.) . . .	Eu. u. Asien	0	0	• 12 „	0
Pyrus malus L.	Eu. u. Asien	• 22 „	• 29 „	• 5 „	• 13 „
Pyrus microcarpa DC. . .	Nordamer.	• 26 „	• 32 „	• 7 „	• 13 „
Pyrus nivalis Jacq. . . .	Eu. u. Asien	—	—	• 6 „	• 14 „
Pyrus Pollveria L. . . .	Europa	—	—	• 7 „	• 20 „
Pyrus prunifolia Willd. . .	Sibirien	• 4 „	• 11 „	• 5 „	• 9 „
Quercus alba L.	Nordamer.	0	0	0	0
Quercus ambigua W. . .	Nordamer.	• 26 „	• 39	0	0
Quercus Cerris L. . . .	Südeu. u. As.	—	—	0	0
Quercus coccinea Wang. .	Nordamer.	0	0	0	0
Quercus Dshorochensis C. Koch	Europa	0	0	0	0
Quercus imbricaria Michx.	Nordamer.	0	0	• 6 „	0
Quercus macranthera F.u.M.	Caucasus	0	0	0	0
Quercus macrocarpa Mx. .	Nordamer.	• 59 „	* 63 „	0	0
Quercus olivaeformis Michx.	Nordamer.	0	0	0	0
Quercus pedunculata W. .	Eu.,N.Af.u.Or.	• 30 „	• 40 „	• 19 „	• 29 „
Quercus pedunculata, var. fastigiata W.	Südeuropa	—	—	• 6 „	• 21 „
Quercus pubescens W. . .	Eu. u. W. As.	• 20 „	0	• 18 „	• 21 „

Tabelle III.

• = Blatt. * = Blüte.

Pflanzenart	Heimat	Kontrolle	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Pyrus malus L.	Europa u. Asien	* 13 Tagen	• 30 Tagen
Pyrus microcarpa DC.	Nordamerika	• 39 „	• 45 „
Pyrus prunifolia Willd.	Sibirien	• 14 „	• 21 „
Quercus ambigua W.	Nordamerika	0	0
Quercus Dshorochensis C. Koch	Europa	• 25 „	• 33 „
Quercus macranthera F. u. M.	Caucasus	0	0
Quercus macrocarpa Mx.	Nordamerika	• 45 „	0
Quercus ramosa Booth	Nordamerika	• 43 „	0
Rhododendron ponticum, var. Cunninghami L.	S.-Eu. u. Kl. As.	0	0
Robinia Pseud-acacia, var. amorphaefolia L.	Nordamerika	• 16 „	• 20 „
Sorbus graeca Lodd. n. Steud.	Europa u. Asien	0	0
Spiraea Lindleyana Wall.	Asien	• 8 „	• 18 „
Spiraea sorbifolia L.	Asien	• 6 „	• 7 „
Tilia argentea DC.	Europa	0	0

Tabelle I. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt von 20. Okt. bis 4. Nov. 05		Gesammelt von 8. bis 10. Januar 06	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Rubus Idaeus L.	Eu. u. Orient	• 9 Tgn.	• 23 Tgn.	• 9 Tgn.	• 15 Tgn.
Salisburia adiantifolia Sm.	China u. Japan	0	0	• 24 „	0
Salix acuminata Lange	Europa	0	0	• 5 „	* 10 „
Salix alba L.	Ostas. u. N. Af.	• 9 „	• 24 „	• 9 „	• 12 „
Salix alba argentea Wimm.	Eu., As. u. N. Af.	• 8 „	• 22 „	• 10 „	• 13 „
Salix alba, var. vitellina L.	Ostas. u. N. Af.	—	—	• 9 „	• 15 „
Salix alba vitellina pendula L.	Ostas. u. N. Af.	• 7 „	• 11 „	• 5 „	• 6 „
Salix argentea Smith.	Eu. u. Sibirien	—	—	* 2 „	0
Salix daphnoides Vill.	Eu. u. As.	• 18 „	• 24 „	* 5 „	* 6 „
Salix laurina Sm.	Europa	• 7 „	• 27 „	• 10 „	• 15 „
Salix mollissima Ehrh.	Europa	• 7 „	• 14 „	• 5 „	• 8 „
Salix pentandra L.	Eu. u. As.	0	0	* 5 „	* 10 „
Salix viminalis L.	Eu. u. As.	0	0	• 7 „	• 11 „
Salix vitellina L.	Eu., As. u. N. Am.	• 9 „	• 14 „	• 5 „	• 8 „
Sambucus nigra L.	Eu., Or. u. Ural	• 3 „	• 7 „	• 2 „	• 5 „
Sophora Japonica L.	Jap. u. China	0	0	0	0
Sorbus graeca Lodd. u. Steud.	Eu. u. Asien	0	0	• 15 „	• 20 „
Spiraea Lindleyana Wall.	Asien	• 8 „	• 24 „	• 7 „	• 13 „
Spiraea sorbifolia L.	Asien	• 1 „	• 5 „	• 1 „	• 3 „
Staphylea pinnati L.	Süd- u. Osteu.	0	0	* 11 „	0
Staphylea trifolia L.	Nordamer.	—	—	• 4 „	• 14 „
Symphoricarpus racemosus Michx.	Nordamer.	• 4 „	• 40 „	• 6 „	• 14 „
Syringa chinensis Willd.	China	• 10 „	• 14 „	• 5 „	• 8 „
Syringa emodi Wall.	Himilaya	• 37 „	• 44 „	• 14 „	• 22 „
Syringa Josikaea Jacq.	Ungarn	• 22 „	• 33 „	• 12 „	• 20 „
Syringa vulgaris L.	Orient	• 9 „	• 56 „	• 4 „	• 7 „
Tamarix gallica L.	Eu., As. u. Af.	• 61 „	• 66 „	* 9 „	• 20 „
Tilia alba Ait.	Nordamer.	—	—	• 21 „	0

56 Arten wurden im Versuch B mit Aether behandelt. Von ihnen wuchsen 42, 14 dagegen entwickelten keine Triebe. Nur die 42, welche trieben, sind in der Tabelle aufgeführt; die übrigen 14, welche nicht wuchsen, sind folgende:

Amelanchier canadensis Medic., Nordamerika;
Amorpha canescens Nutt., Nordamerika;
Amorpha fruticosa L., Nordamerika;
Cercis Siliquastrum L., Europa und Orient;
Cotoneaster vulgaris Lal., Europa und Orient;
Erica carnea L., Südeuropa;
Fagus sylvatica L., Europa und Orient;
Gleditschia triacanthos L., Nordamerika;
Ostrya vulgaris Willd.. Südeuropa und Orient;
Prunus Persica Stockes, Asien;
Quercus alba L., Nordamerika;
Quercus olivaeformis Michx., Nordamerika;
Quercus pubescens W., Europa und Asien;
Vergilia lutea Mx., Nordamerika.

Von den in der Tabelle aufgeführten 42 Arten wuchsen alle, entweder nach einmaliger oder nach mehrfacher Behandlung, etwas mehr als die Hälfte (64,2 %) von ihnen wuchs auch ohne Behandlung.

Einen besseren Überblick über das Resultat dieses Versuches gewinnt man aus der folgenden kurzen Zusammenstellung, welche in gedrängter Form die Resultate aller Versuche, mit sämtlichen 56 Arten angestellt, einschliesslich der Kontrolle, enthält.

Zusammenfassung des Versuches B. Tabelle III.
56 Arten behandelt vom 17.—24. November 1905.

Behandlung	Durchschnittlich erforderliche Zeit bis zum Anfang des Wachstums	Durchschnittlich erforderliche Zeit bis zur vollen Entfaltung der Knospen	Es wuchsen %	Es entfalteten völlig ihre Knospen %
Kontrolle	18,5 Tage	22,5 Tage	48,2	32,1
Aetherisiert 48 Std.	12,0 „	18,6 „	56,0	30,3
Aetherisiert 48 + 48 Std.	8,2 „	14,2 „	50,0	32,1
Aetherisiert 72 Std.	8,3 „	16,3 „	50,0	33,9

Aus dem grösseren Prozentsatz der wachsenden Pflanzen und besonders aus der Kürze der Zeit bis zum Anfang des Wachstums sieht man den starken Einfluss des Aethers. Die Behandlungen von 48 + 48 und 72 Stunden bewirkten eine Beschleunigung von mehr als 10 Tagen, während bei der Behandlung von 48 Stunden nur eine Beschleunigung von 6,5 Tagen konstatiert wurde.

Aetherisieren während 48 + 48 Stunden gab die besten Resultate in diesem Versuch.

Versuch C. Tabelle IV.

Zeit der Behandlung vom 21. Nov. bis 1. Dez. 1905.

Die 35 Arten wurden folgendermassen behandelt:

Frieren 7 Tage lang
Frieren 21 „ „
Frieren 7 „ „ , dann 24 Stunden ätherisiert
Frieren 7 „ „ , dann 48 Stunden ätherisiert
Im feuchten Dunkelschrank 8 Tage lang
Im feuchten Dunkelschrank 17 Tage lang.
Kontrolle:

Dies war der zweite Versuch, Wachstum zu erzielen. Da sich ergeben hat, dass Aether allein viele Pflanzen aus ihrem Schlafzustande erwecken kann, so wurden zwei neue Behandlungsarten — Frieren und Verdunkelung in einem feuchten Dunkelschrank — angewendet.

Es war ferner wünschenswert, festzustellen, ob Aether eine stärkere Wirkung ausübte, wenn er sogleich, nachdem die Pflanzen stark gefroren waren, benutzt wurde, oder ob Frieren allein wirkte.

Der Dunkelschrank bot zwei Bedingungen, welche im Gewächshaus nicht vorhanden sind, nämlich relativ gleiche Temperatur und hohe konstante Feuchtigkeit.

In der folgenden Tabelle IV sind die Resultate der Behandlungen im einzelnen zu sehen.

Tabelle IV. Behandelt vom

• = Blatt. * = Blüte.

Pflanzenart	Heimat	Kontrolle		Gefroren 7 Tage	
		Anfang des Wachstums nach Tagen	Knospen entfaltet nach Tagen	Anfang des Wachstums nach Tagen	Anfang des Wachstums nach Tagen
Acer macrophyllum Pursh . . .	Nordamerika	0	0	0	0
Acer platanoides L.	Europa	0	0	0	0
Aesculus Hippocastanum L. . .	Orient	* 21	* 33	• 31	• 44
Alnus barbata C. A. Mey . . .	Caucasus	• 22	• 27	0	0
Amorpha canescens Nutt. . . .	Nordamerika	* 21	* 29	0	0
Amygdalus communis L. . . .	Orient	• 9	• 13	• 5	* 19
Azalea pontica L.	Kl. Asien	* 25	* 37	• 35	• 58
Betula alba L.	Eu. u. Asien	• 17	• 23	• 11	• 18
Caragana arborescens Lam. . .	Sibirien	• 9	0	• 4	• 11
Carpinus americana Michx. . .	Nordamerika	0	0	• 35	• 45
Cornus Mas L.	Mitt. u. Südeu.	* 9	* 11	* 4	* 7
Corylus Colurna L.	Kl. As. u. Tür.	0	* 15	0	0
Crataegus macracantha Lodd. .	Nordamerika	• 53	0	0	0
Gleditschia triacanthos L. . .	Nordamerika	• 11	• 16	0	0
Populus candicans Ait. . . .	As. u. N. Am.	• 19	• 25	• 13	• 18
Populus monilifera Rozier . .	Nordamerika	• 33	• 42	• 26	• 33
Prunus cerasus L.	Kl. Asien	* 11	* 16	* 5	• 19
Prunus domestica L.	Caucasus	0	0	0	0
Prunus virginiana L.	Nordamerika	• 25	• 31	* 17	0
Pyrus cerasifera Tausch . . .	Kl. Asien	• 9	• 15	• 13	• 20
Pyrus communis L.	Eu. u. Asien	* 9	• 15	* 6	• 19
Pyrus malus L.	Eu. u. Asien	• 11	• 16	• 13	• 18
Pyrus microcarpa DC.	Nordamerika	• 21	• 28	• 15	• 23
Pyrus prunifolia Willd.	Sibirien	• 11	• 16	• 12	• 22
Quercus Dshorochensis C. Koch .	Europa	* 17	0	0	0
Robinia Pseud-acacia, var. amorphaefolia L.	Nordamerika	0	0	0	0
Salix alba vitellina pendula L. .	Ostas. u. N. Afr.	• 7	• 11	• 6	• 9
Sophora Japonica L.	Jap. u. China	0	0	0	0
Sorbus graeca Lodd. u. Steud. .	Eu. u. Asien	0	0	0	0
Syringa vulgaris L.	Orient	• 17	• 29	• 6	• 12
Vergilia lutea Mx.	Nordamerika	0	0	0	0
Viburnum Lantana L.	Eu. u. Orient	• 26	• 29	• 7	• 12

Tabelle II. (Fortsetzung.)

• = Blatt. * = Blüte. 0 = kein Wachstum.

Pflanzenart	Heimat	Gesammelt am 26. Febr. 1906		Gesammelt am 17. März 1906	
		Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach	Anfang des Wachstums nach	Knospen entfaltet nach
Diospyros virginiana L. .	Nordamer.	• 3 Tgn.	• 8 Tgn.	—	—
Elaeagnus argentea Pursh.	Nordamer.	• 3 „	0	—	—
Erica carnea L.	Südeuropa	0	0	—	—
Euonymus americana L. .	Nordamer.	• 7 „	• 19 „	—	—
Fagus sylvatica L. . . .	Eu. u.W.Asien	• 27 „	0	• 20 Tgn.	• 29 Tgn.
Fraxinus americana L. . .	Nordamer.	• 8 „	• 63 „	• 2 „	• 7 „
Fraxinus excelsior L. . .	Eu. u.W.Asien	• 11 „	0	• 8 „	• 22 „
Fraxinus oregona Nutt. .	Nordamer.	• 6 „	• 11 „	—	—
Fraxinus Ornus L. . . .	Südeuropa	0	0	0	0
Hamamelis virginiana L. .	Nordamer.	• 5 „	• 8	—	—
Hydrangea radiata Walt. .	Nordamer.	• 2 „	• 6	—	—
Jasminum fruticans L. . .	S.Eu., N. Af.u.Or.	• 1 „	• 5 „	—	—
Juglans regia L.	Eu. u. As.	• 6 „	• 12 „	—	—
Kalmia angustifolia L. . .	Nordamer.	* 8 „	0	—	—
Koelreuteria paniculata L. .	China	• 3 „	• 8 „	—	—
Ledum latifolium Jacq. . .	Nordamer.	• 2 „	• 12 „	—	—
Liriodendron tulipifera L. .	Nordamer.	• 6 „	• 12 „	—	—
Myrica Gale L.	Eu. u. N. Am.	* 3 „	* 6 „	—	—
Ostrya vulgaris Willd. . .	S.Eu. u. Orient	• 3 „	• 8 „	—	—
Ptelea trifoliata L. . . .	Nordamer.	• 7 „	• 34 „	—	—
Pyrus Aria, var. edulis Ehr.	Eu. u. Asien	• 3 „	• 11 „	—	—
Quercus alba L.	Nordamer.	• 6 „	0	—	—
Quercus ambigua W. . .	Nordamer.	• 8 „	0	—	—
Quercus Cerris L. . . .	Südeu. u. As.	• 6 „	• 13 „	—	—
Quercus coccinea Wang. .	Nordamer.	• 7 „	0	—	—
Quercus Dshorochensis C. Koch	Europa	• 7 „	0	—	—
Quercus imbricaria Michx.	Nordamer.	• 6 „	• 11 „	—	—
Quercus macranthera F.u.M.	Caucasus	• 12 „	• 16 „	—	—

In dem Versuch C zeigten nur drei Arten von den 35 gar keine Triebe:

Acer dasycarpum Ehr., Nordamerika;
Amorpha fruticosa L., Nordamerika und
Fagus sylvatica L., Europa und W.-Asien.

Von den 32 in der Tabelle IV angegebenen Arten trieben 93,7% nach einer oder mehreren Behandlungen, während nur 65,7% ohne Behandlung trieben. Ein Vergleich der Kontrolle mit jeder einzelnen Behandlung würde zur Bestimmung der Resultate besser gewesen sein. Diese Methode würde das Ergebnis jeder Behandlung zeigen, während der Vergleich der Kontrolle mit sämtlichen Behandlungen nur im allgemeinen zeigt, dass mehrere Bedingungen bessere Resultate ergaben, als nur eine Bedingung allein.

In der letzten Tabelle sind nur die 32 Arten, welche trieben, angegeben. In der folgenden Zusammenfassung des Versuches C sind alle 35 behandelten Arten in Betracht gezogen, einschliesslich der Kontrolle.

Zusammenfassung des Versuches C zwischen 21. November und 1. Dezember 1905.

No.	Behandlung	Durchschnittlich erforderliche Zeit bis zum Anfang des Wachstums	Durchschnittlich erforderliche Zeit bis zur vollen Entfaltung der Knospen	Es wuchsen %	Es entfalteten ihre Blüten %
1	Kontrolle	**18,0** Tage	21,7 Tage	**65,7**	60,0
2	Gefroren 7 Tage	14,4 „	22,6 „	54,2	51,4
3	Gefroren 21 Tage	14,2 „	21,3 „	51,4	45,7
4	Gefroren 7 Tage Aetherisiert 24 Std.	15,6 „	24,3 „	65,7	57,1
5	Gefroren 21 Tage Aetherisiert 48 Std.	**10,3** „	18,7 „	**45,7**	42,8
6	Im feuchten Dunkelschrank 8 Tage	17,7 „	24,7 „	60,0	54,2
7	Im feuchten Dunkelschrank 17 Tage	21,7 „	24,6 „	57,1	51,4

Die Uebersicht zeigt einige sehr interessante Resultate.

Bei der Behandlung No. 5 erfolgte das Wachstum am schnellsten und zwar durchschnittlich innerhalb von 10,3 Tagen, also 7,7 Tage früher als im Kontrollversuch.

Bei ein und drei Wochen langem Frieren (No. 2 und 3) finden wir etwa die gleiche Zeit bis zum Wachstum und etwa den gleichen Prozentsatz von treibenden Pflanzen.

Bei jeder Behandlung ausser bei No. 4 wuchs immer ein kleinerer Prozentsatz als von den unbehandelten Pflanzen. Andererseits beschleunigte jede Behandlung ausser No. 7 das Wachstum im Gegensatz zum Kontrollversuch.

Wendet man ausser Frost noch Aether an, so zeigt der Vergleich von No. 2 und 4, dass zwar das Wachstum nicht beschleunigt wurde, wohl aber 11% Pflanzen mehr trieben als bei einfachem Frost.

Vergleichen wir No. 3 und 5, wo die Behandlung, abgesehen von der Aetherisierung in No. 5, sonst die gleiche war, so geht hervor, dass der Aether auf zweierlei Weise wirkte: er beschleunigte zwar das Wachstum, aber der Prozentsatz der wachsenden Pflanzen wurde geringer.

Ferner ist beachtenswert, dass bei der Behandlung, nach der die kürzeste Zeit bis zum Wachstum gebraucht wurde (No. 5, 7,7 Tage beschleunigt), auch die wenigsten Pflanzen wuchsen (20% weniger). In geringerem Grade trifft dies für beinahe alle Behandlungen zu.

Es ist augenscheinlich, dass Frieren mit folgender starker Aetherisierung eine tiefe Wirkung auf schlafende Pflanzen ausübt, und zwar sie entweder zum Treiben veranlasst, und noch dazu in sehr kurzer Zeit, oder ihren Tod oder schwere Beschädigung herbeiführt.

Mehr als die Hälfte der Arten — 65,7% — wuchs ohne Behandlung; in keinem Falle war der Prozentsatz der wachsenden Pflanzen nach Behandlung grösser als in dem Kontrollversuch, und nur in einem Falle, No. 4, war er gleich.

Jene Arten, die ohne Behandlung wuchsen, und viele, die schnell trieben, wurden durch starke Behandlung oft beschädigt. Mit anderen Worten, sie reagierten leicht auf die Behandlungen, aber wenn diese zu lange ausgedehnt wurden — wie in No. 5 —, so wurden viele getötet, wodurch der Prozentsatz der austreibenden Pflanzen sehr herabgesetzt wurde. Das erklärt im allgemeinen den kleinen Prozentsatz der treibenden Arten. Nur No. 4 scheint eine Ausnahme zu sein.

Versuch D. Tabelle V.

Zeit der Behandlung: 8.—23. Dezember 1905.
Anzahl der Arten 70.

Die Behandlungen waren wie folgt:

Aetherisieren 48 Stunden
„ 48 + 48 „
Trocknen 1 Tag
„ 2 Tage
„ 3 „
„ 4 „
„ 5 „
Frieren 8 „
„ 14 „
Verdunkelung im Dunkelschrank 8 Tage
„ „ „ 14 „
Frieren 8 Tage, dann ätherisiert 48 Stunden
„ 8 „ „ „ 72 „
„ 8 „ dann Verdunkelung im Dunkelschrank 5 Tage.
Verdunkelung im Dunkelschrank 8 Tage, dann ätherisiert 48 Stunden.
Verdunkelung im Dunkelschrank 8 Tage, dann ätherisiert 72 Stunden.
Kontrolle.

Dies war der letzte der drei Hauptversuche mit Behandlung und auch bei weitem der grösste in Bezug auf die Anzahl der Arten und die Anzahl der angewandten Behandlungen. Aether und Frieren allein und kombiniert erwies sich sehr erfolgreich, um Wachstum zu bewirken. Ein davon abhängiger Versuch durch Trocknen zeigte einige interessante Resultate (hier nicht angeführt — siehe Seite 79). Es war von Nutzen, die Wirkungen der drei Behandlungen besonders zu vergleichen. Gleichzeitig wurde Verdunkelung im Dunkelschrank wieder allein und kombiniert mit Aetherisierung angewandt. Die vollständigen Resultate sind im einzelnen in Tabelle V aufgeführt.

Tabelle V. Behandelt vom

• = Blatt. * = Blüte.

Behandlung		Pflanzen- Acer campestre L. Eu. u. Orient	Acer campestre L., var. pulverulentum Gart. Form.	Acer dasycarpum Ehr. Hei- Nordamer.
Kontrolle	Anfang des Wachstums in:	• 20 Tagen	0 Tagen	• 25 Tagen
	Knospen entfaltet in:	• 25 „	0	0
Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	0	• 9 „	0
	Knospen entfaltet in:	0	• 32 „	0
Aetherisiert 48 + 48 St.	Anfang des Wachstums in:	0	• 12 „	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Getrocknet 1 Tag	Gew.-Verlust	4,60%	9,52%	4,60%
	Anfang des Wachstums in:	0	0	* 15 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	0	* 22 „
Getrocknet 2 Tage	Gew.-Verlust	6,85%	8,97%	7,14%
	Anfang des Wachstums in:	• 17 Tagen	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Getrocknet 3 Tage	Gew.-Verlust	9,56%	11,26%	9,84%
	Anfang des Wachstums in:	* 14 Tagen	* 17 Tagen	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Getrocknet 4 Tage	Gew.-Verlust	12,15%	16,66%	21,31%
	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Getrocknet 5 Tage	Gew.-Verlust	14,92%	18,60%	23,26%
	Anfang des Wachstums in:	* 9 Tagen	0	* 12 Tagen
	Knospen entfaltet in:	• 21 „	0	* 18 „

8. bis 23. Dezember 1905.

0 = kein Wachstum.

art	Acer monspessulanum L.	Acer negundo L., var. californicum	Acer negundo L., var. versicolor	Acer negundo L., var. violaceum	Acer Pseudo-Platanus L.
mat	Südeuropa	Californien	Nordamer.	Nordamer.	Europa
	0	0 Tagen	• 33 Tagen	• 39 Tagen	0 Tagen
	0	0	• 43 „	• 45 „	0
	0	• 17 „	0	• 9 „	• 18 „
	0	• 24 „	0	• 25 „	0
	0	• 7 „	0	• 17 „	* 11 „
	0	• 30 „	0	0	* 18 „
	4,95%	5,60%	3,77%	4,13%	6,90%
	0	• 48 Tagen	• 31 Tagen	• 34 Tagen	* 20 Tagen
	0	0	• 43 „	0	* 29 „
	8,91%	7,18%	9,34%	6,83%	8,45%
	0	• 48 Tagen	• 29 Tagen	• 37 Tagen	0
	0	0	• 42 „	0	0
	12,90%	12,31%	14,96%	6,07%	3,41%
	0	• 15 Tagen	• 21 Tagen	• 32 Tagen	* 16 Tagen
	0	• 23 „	• 32 „	0	* 24 „
	15,17%	12,73%	16,66%	14,45%	11,04%
	0	• 47 Tagen	• 16 Tagen	• 23 Tagen	• 14 Tagen
	0	• 52 „	• 28 „	0	• 39 „
	21,90%	10,52%	19,65%	17,64%	15,66%
	0	• 34 Tagen	• 12 Tagen	• 17 Tagen	0
	0	0	• 20 „	• 25 „	0

Tabelle V.

• = Blatt. * = Blüte.

Behandlung		Pflanzen- Acer campestre L. Eu. u. Orient	Acer campestre L., var. pulverulentum Gart. Form.	Acer dasycarpum Ehr. Hei- Nordamer.
Gefroren 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	• 26 „	• 14 Tagen	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Gefroren 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Dunkelschrank 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	• 20 Tagen	• 30 „	0
	Knospen entfaltet in:	• 27 „	• 38 „	0
Dunkelschrank 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	• 23 „	• 24 „	0
	Knospen entfaltet in:	0	• 37 „	0
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	• 30 „	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	0	• 10 „	0
	Knospen entfaltet in:	0	• 16 „	0
Gefroren 8 Tage Dunkelschrank 5 Tage	Anfang des Wachstums in:	• 26 „	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	• 22 „	• 17 „	0
	Knospen entfaltet in:	0	• 34 „	0
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	0	• 26 „	• 39 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	• 32 „	• 47 „

(Fortsetzung.)
0 = kein Wachstum.

art Acer monspessulanum L.	Acer negundo L., var. californicum	Acer negundo L., var. versicolor	Acer negundo L., var. violaceum	Acer Pseudo-Platanus L.
mat Südeuropa	Californien	Nordamer.	Nordamer.	Europa
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	• 35 Tagen	0	• 26 Tagen	0
0	0	0	• 36 „	0
• 18 Tagen	• 30 „	• 32 Tagen	• 23 „	0
• 25 „	• 37 „	0	• 37 „	0
0	• 13 „	• 13 „	• 13 „	0
0	0	0	0	0
0	• 11 „	0	• 10 „	0
0	• 24 „	0	0	0
0	0	0	• 16 „	0
0	0	0	0	0
• 23 „	• 20 „	• 32 „	• 20 „	• 21 Tagen
0	0	0	• 34 „	0
• 20 „	• 20 „	0	• 21 „	0
• 30 „	• 34 „	0	0	0

Tabelle V.

• = Blatt. * = Blüte.

Behandlung		Pflanzen- Acer spicatum Lam. Nordamer.	Acer tataricum L. Osteur. u. Cauc.	Acer tauricum Hei- Eu. u. Orient
Kontrolle	Anfang des Wachstums in:	0 Tagen	• 27 Tagen	• 19 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	• 36 „	• 33 „
Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	• 10 „	• 8 „	0
	Knospen entfaltet in:	• 22 „	0	0
Aetherisiert 48 + 48 St.	Anfang des Wachstums in:	• 7 „	0	0
	Knospen entfaltet in:	• 22 „	0	0
Getrocknet 1 Tag	Gew.-Verlust	7,31 %	7,72 %	4,04 %
	Anfang des Wachstums in:	0	* 12 Tagen	0
	Knospen entfaltet in:	0	* 21 „	0
Getrocknet 2 Tage	Gew.-Verlust	9,19 %	11,76 %	6,31 %
	Anfang des Wachstums in:	0	* 11 Tagen	0
	Knospen entfaltet in:	0	* 20 „	0
Getrocknet 3 Tage	Gew.-Verlust	12,64 %	16,82 %	9,89 %
	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Getrocknet 4 Tage	Gew.-Verlust	14,15 %	17,93 %	11,21 %
	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Getrocknet 5 Tage	Gew.-Verlust	12,50 %	19,00 %	—
	Anfang des Wachstums in:	• 18 Tagen	0	0
	Knospen entfaltet in:	• 26 „	0	0

(Fortsetzung.)
0 = kein Wachstum.

art	Aesculus flava Ait.	Alnus americana C. Koch	Alnus glutinosa Medic.	Andromeda Japonica Thunbg.	Andromeda paniculata L.
mat	Nordamer.	Nordamer.	Eu., As., Af. u. Am.	Japan	Nordamer.
	0 Tagen	• 29 Tagen	0 Tagen	• 13 Tagen	• 19 Tagen
	0	• 34 „	0 „	• 18 „	• 28 „
	• 49 „	• 26 „	0 „	• 9 „	• 11 „
	0	• 30 „	* 10 „	• 16 „	• 34 „
	• 39 „	0	0	0	• 10 „
	0	* 18 „	* 6 „	0	• 18 „
	3,12%	6,01%	8,40%	10,78%	3,33%
	• 50 Tagen	0	• 14 Tagen	• 19 Tagen	0
	• 56 „	* 17 Tagen	• 20 „	• 25 „	0
	8,67%	12,78%	12,98%	17,88%	10,22%
	0	0	0	• 15 Tagen	0
	0	0	0	• 21 „	0
	8,33%	16,36%	13,25%	31,14%	6,66%
	• 50 Tagen	• 32 Tagen	0	0	0
	0	• 38 „	0	0	0
	8,33%	12,35%	20,51%	37,33%	10,27%
	• 49 Tagen	• 32 Tagen	0	0	0
	0	• 37 „	0	0	0
	13,85%	20,92%	16,69%	—	12,24%
	0	• 18 „	0	0	0
	0	• 24 „	0	0	0

Tabelle V.

• = Blatt. * = Blüte.

Behandlung		Pflanzen- Acer spicatum Lam. Nordamer.	Acer tataricum L. Osteur. u. Cauc.	Acer tauricum Hei- Eu. u. Orient
Gefroren 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	0	• 20 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	0	• 29 „
Gefroren 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Dunkelschrank 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	* 21 Tagen	• 23 „
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Dunkelschrank 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	• 24 Tagen	* 22 „	• 19 „
	Knospen entfaltet in:	0	0	• 27 „
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	• 10 Tagen	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Gefroren 8 Tage Dunkelschrank 5 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	• 19 Tagen	• 8 Tagen	• 19 „
	Knospen entfaltet in:	• 25 „	0	• 25 „
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	• 18 „	0	0
	Knospen entfaltet in:	• 24 „	0	0

(Fortsetzung.)
0 = kein Wachstum.

art Aesculus, flava Ait.	Alnus americana C. Koch	Alnus glutinosa Medic.	Andromeda Japonica Thunbg.	Andromeda paniculata L.
mat Nordamer.	Nordamer.	Eu., As., Af. u. Am.	Japan	Nordamer.
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	• 30 Tagen	• 40 Tagen	0	0
0	• 34 „	• 44 „	0	0
0	• 38 „	• 44 „	0	• 26 Tagen
0	• 43 „	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	• 15 „	0	0	• 19 „
0	• 21 „	0	0	• 35 „
0	0	• 23 „	0	0
0	* 22 „	• 31 „	0	0

Tabelle V.

• = Blatt. * = Blüte.

Behandlung		Pflanzen-Azalea mollis Blume China u. Jap.	Azalea pontica L. Kl. Asien	Betula nigra L. Hei-Nordamer.
Kontrolle	Anfang des Wachstums in:	* 14 Tagen	* 22 Tagen	• 26 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	0	• 32 „
Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	* 11 „	* 20 „	* 7 „
	Knospen entfaltet in:	• 23 „	0	* 12 „
Aetherisiert 48 + 48 St.	Anfang des Wachstums in:	* 7 „	* 16 „	• 4 „
	Knospen entfaltet in:	* 21 „	* 21 „	• 11 „
	Gew.-Verlust	11,21%	6,12%	7,95%
Getrocknet 1 Tag	Anfang des Wachstums in:	* 14 Tagen	* 21 Tagen	• 26 Tagen
	Knospen entfaltet in:	• 27 „	* 28 „	• 37 „
	Gew.-Verlust	10,56%	10,06%	12,79%
Getrocknet 2 Tage	Anfang des Wachstums in:	* 26 Tagen	* 21 Tagen	• 26 Tagen
	Knospen entfaltet in:	* 34 „	0	• 37 „
	Gew.-Verlust	20,00%	13,63%	14,11%
Getrocknet 3 Tage	Anfang des Wachstums in:	* 14 Tagen	* 20 Tagen	• 24 Tagen
	Knospen entfaltet in:	• 27 „	• 28 „	• 29 „
	Gew.-Verlust	18,91%	14,56%	13,93%
Getrocknet 4 Tage	Anfang des Wachstums in:	* 21 Tagen	* 19 Tagen	• 24 Tagen
	Knospen entfaltet in:	* 32 „	0	• 32 „
	Gew.-Verlust	21,92%	16,16%	20,77%
Getrocknet 5 Tage	Anfang des Wachstums in:	• 13 Tagen	0	• 21 Tagen
	Knospen entfaltet in:	• 25 „	0	• 27 „

(Fortsetzung.)
0 = kein Wachstum.

art Castanea pumila Michx.	Castanea vesca Grtn.	Cedrela sinensis Juss.	Celtis occidentalis L.	Cornus alba L.
mat Nordamer.	Südeuropa	China	Nordamer.	Sibirien
0	0	• 17 Tagen	0	• 11 Tagen
0	0	• 24 „	0	• 15 „
0	• 10 Tagen	• 29 „	• 14 Tagen	• 7 „
0	• 16 „	• 33 „	• 21 „	• 11 „
0	• 13 „	• 13 „	• 0 „	• 4 „
0	• 20 „	• 21 „	* 12 Tagen	• 7 „
14,28%	5,72%	2,69%	9,17%	9,27%
0	0	• 15 Tagen	0	• 12 Tagen
0	0	• 20 „	0	• 16 „
10,87%	9,46%	4,87%	10,00%	16,77%
0	0	• 9 Tagen	0	• 14 Tagen
0	0	• 17 „	0	• 18 „
15,08%	12,85%	6,84%	11,81%	17,74%
0	0	• 10 Tagen	0	• 9 Tagen
0	0	• 17 Tagen	0	• 15 „
12,72%	13,98%	7,27%	11,45%	20,58%
0	0	• 13 „	0	• 6 Tagen
0	0	• 19 „	0	• 12 „
19,58%	15,61%	10,88%	13,33%	12,22%
0	0	• 8 Tagen	0	• 8 Tagen
0	0	• 15 „	0	• 14 „

Tabelle V.

• = Blatt. * = Blüte.

Behandlung		Pflanzen-		
		Azalea mollis Blume	Azalea pontica L.	Betula nigra L.
		China u. Jap.	Kl. Asien	Hei- Nordamer.
Gefroren 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	* 16 „	0	• 29 „
	Knospen entfaltet in:	* 28 „	0	* 34 „
Gefroren 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Dunkelschrank 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	* 32 „	* 25 Tagen	* 22 „
	Knospen entfaltet in:	* 38 „	0	* 26 „
Dunkelschrank 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	* 32 „	* 24 „	0
	Knochen entfaltet in:	0	• 34 „	0
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Gefroren 8 Tage Dunkelschrank 5 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	0	• 30 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	0	• 36 „
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	* 27 Tagen	* 22 Tagen	• 13 „
	Knospen entfaltet in:	* 34 „	0	• 21 „
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	* 30 „	* 22 „	• 12 „
	Knospen entfaltet in:	0	0	• 20 „

(Fortsetzung.)
0 = kein Wachstum.

art				
Castanea pumila Michx.	Castanea vesca Grtn.	Cedrela sinensis Juss.	Celtis occidentalis L.	Cornus alba L.
mat				
Nordamer.	Südeuropa	China	Nordamer.	Sibirien
0	0	• 15 „	0	• 14 „
0	0	• 22 „	0	• 20 „
0	• 18 Tagen	0	0	0
0	• 29 „	0	0	0
0	• 20 „	• 18 „	0	• 18 „
0	0	• 24 „	0	• 23 „
0	• 19 „	• 16 „	0	• 20 „
0	• 27 „	• 23 „	0	• 27 „
0	• 17 „	• 7 „	0	0
0	• 23 „	• 13 „	0	0
0	• 25 „	• 8 „	• 9 Tagen	• 3 „
0	• 31 „	• 14 „	0	• 9 „
0	• 22 „	• 12 „	0	* 13 „
0	• 36 „	• 19 „	0	• 23 „
• 25 Tagen	• 22 „	• 16 „	• 16 „	• 13 „
0	0	• 22 „	• 21 „	• 21 „
0	• 21 „	• 15 „	0	• 12 „
0	0	• 21 „	0	• 20 „

Tabelle V.

• = Blatt. * = Blüte.

Behandlung		Pflanzen- Cornus candidissima Mill. Nordamer.	Cornus sanguinea L. Eu. u. Orient	Crataegus flava Ait. Hei- Nordamer.
Kontrolle	Anfang des Wachstums in:	0	• 18 Tagen	• 19 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	• 23 „	0
Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	• 11 Tagen	• 3 „	0
	Knospen entfaltet in:	0	• 7 „	* 19 „
Aetherisiert 48 + 48 St.	Anfang des Wachstums in:	0	• 4 „	0
	Knospen entfaltet in:	0	• 7 „	0
	Gew.-Verlust	11,66%	8,60%	2,69%
Getrocknet 1 Tag	Anfang des Wachstums in:	0	• 12 Tagen	0
	Knospen entfaltet in:	0	• 18 „	0
	Gew.-Verlust	20,00%	12,62%	14,03%
Getrocknet 2 Tage	Anfang des Wachstums in:	• 14 Tagen	• 15 Tagen	0
	Knospen entfaltet in:	• 25 „	• 20 „	0
	Gew.-Verlust	19,17%	9,74%	15,73%
Getrocknet 3 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	• 11 Tagen	• 15 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	• 16 „	• 24 „
	Gew.-Verlust	22,80%	19,41%	13,86%
Getrocknet 4 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	• 15 Tagen	0
	Knospen entfaltet in:	0	• 13 „	0
	Gew.-Verlust	32,85%	7,84%	18,39%
Getrocknet 5 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	• 17 Tagen	0
	Knospen entfaltet in:	0	• 22 „	0

(Fortsetzung.)

0 = kein Wachstum.

art	Crataegus floribunda C. Koch	Crataegus latifolia L.	Crataegus oliveriana B. u. DC.	Crataegus punctata, var. aurea Jacq.	Crataegus stipulacae
mat	N.-Amerika	Nordamer.	Europa	Nordamer.	Europa
	• 27 Tagen	0 Tagen	• 13 Tagen	• 31 Tagen	0
	• 50 „	* 23 „	0	0	0
	• 7 „	• 11 „	* 8 „	• 7 „	• 8 Tagen
	• 17 „	0	0	• 17 „	• 25 „
	• 10 „	• 12 „	0	0	• 12 „
	• 16 „	0	0	0	0
	7,37%	6,71%	6,42%	8,77%	5,51%
	• 23 Tagen	• 25 Tagen	• 15 Tagen	• 22 Tagen	0
	• 30 „	0	• 31 „	• 32 „	0
	12,19%	8,47%	7,81%	11,90%	8,86%
	• 15 Tagen	• 20 Tagen	0	0	• 22 „
	• 28 „	0	0	0	0
	14,16%	19,81	11,47%	16,80%	10,00%
	• 14 Tagen	• 16 „	• 13 Tagen	0	0
	• 25 „	0	• 22 „	0	0
	15,04%	—	17,10%	20,61%	15,49%
	• 18 Tagen	—	• 10 Tagen	• 11 Tagen	0
	• 25 „	—	• 29 „	• 20 „	0
	23,80%	17,14%	17,40%	20,94%	21,34%
	• 12 Tagen	0	• 11 Tagen	• 15 Tagen	0
	• 21 „	0	• 28 „	• 22 „	0

Tabelle V.

• = Blatt. * = Blüte.

Behandlung		Pflanzen-		
		Cornus candidissima Mill.	Cornus sanguinea L.	Crataegus flava Ait.
		Nordamer.	Eu. u. Orient	Hei- Nordamer.
Gefroren 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	• 13 „	0
	Knospen entfaltet in:	0	• 19 „	0
Gefroren 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	• 18 „	0
	Knospen entfaltet in:	0	• 22 „	0
Dunkelschrank 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	• 19 „	• 23 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	• 25 „	• 32 „
Dunkelschrank 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	• 20 „	• 35 „
	Knospen entfaltet in:	0	• 27 „	0
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	0	• 4 „	0
	Knospen entfaltet in:	0	• 9 „	0
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	0	• 4 „	0
	Knospen entfaltet in:	0	• 9 „	0
Gefroren 8 Tage Dunkelschrank 5 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	• 21 Tagen	• 15 „	• 18 „
	Knospen entfaltet in:	• 26 „	• 21 „	• 25 „
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	• 23 „	• 13 „	• 16 „
	Knospen entfaltet in:	0	• 20 „	• 22 „

(Fortsetzung.)
0 = kein Wachstum.

art	Crataegus floribunda C. Koch	Crataegus latifolia L.	Crataegus oliveriana B. u. DC.	Crataegus punctata, var. aurea Jacq.	Crataegus stipulacae
mat	Nordamer.	Nordamer.	Europa	Nordamer.	Europa
	• 33 Tagen	0	0	0	• 26 Tagen
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	• 34 „	• 32 Tagen	• 23 „	* 37 „	0
	• 45 „	0	0	0	0
	• 31 „	• 35 „	• 22 „	0	0
	• 38 „	0	• 27 „	0	0
	0	• 22 „	• 11 „	• 10 „	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	• 22 „	0	0	0	0
	• 38 „	0	0	0	0
	• 21 „	• 23 „	• 24 „	• 26 „	0
	• 29 „	0	0	• 30 „	0
	• 18 „	• 20 „	0	• 21 „	• 22 Tagen
	• 24 „	0	0	• 28 „	• 34 „

Tabelle V

• = Blatt. * = Blüte

Behandlung		Pflanzen: Diospyros virginiana L. Nordamer.	Fraxinus excelsior L. Eu. u. Asien	Fraxinus Ornus L. Hei Südeuropa
Kontrolle	Anfang des Wachstums in:	• 9 Tagen	0 Tagen	0 Tag
	Knospen entfaltet in:	• 14 „	0	0
Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	• 14 „	0	0
	Knospen entfaltet in:	• 22 „	0	0
Aetherisiert 48 + 48 St.	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Getrocknet 1 Tag	Gew.-Verlust	5,05%	4,00%	4,11%
	Anfang des Wachstums in:	• 14 Tagen	0	0
	Knospen entfaltet in:	• 27 „	0	0
Getrocknet 2 Tage	Gew.-Verlust	11,45%	7,75%	6,47%
	Anfang des Wachstums in:	• 14 Tagen	0	0
	Knospen entfaltet in:	• 27 „	0	0
Getrocknet 3 Tage	Gew.-Verlust	13,29%	8,80%	7,10%
	Anfang des Wachstums in:	• 15 Tagen	0	0
	Knospen entfaltet in:	• 25 „	0	0
Getrocknet 4 Tage	Gew.-Verlust	14,28%	12,10%	9,03%
	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in	0	0	0
Getrocknet 5 Tage	Gew.-Verlust	15,38%	12,58%	11,47%
	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0

(Fortsetzung.)

0 = kein Wachstum.

art Gymnocladus canadensis Lam.	Juglans nigra L.	Liquidambar styraciflua L.	Mespilus germanica L.	Ostrya vulgaris Willd.
mat Nordamer.	Nordamer.	Nordamer.	Europa	Südeu. u. Orient
• 8 Tagen	• 22 Tagen	• 35 Tagen	• 21 Tagen	0 Tagen
0	• 31 „	• 45 „	• 28 „	0
• 25 „	• 28 „	0	• 6 „	0
• 30 „	• 34 „	0	• 12 „	0
• 9 „	• 22 „	• 27 „	• 16 „	• 14 „
• 16 „	• 28 „	• 35 „	0	0
4.69%	3,30%	12,16%	6,83%	3,54%
• 5 Tagen	• 31 Tagen	0	• 14 Tagen	0
• 13 „	0	0	• 23 „	0
7,10%	5,46%	16,21%	11,46%	9,30%
0	• 29 Tagen	0	• 10 Tagen	• 39 Tagen
0	• 39 „	0	• 18 „	0
7,03%	8.53 %	20,14%	12,26%	10,93%
• 15 Tagen	• 25 Tagen	0	• 10 Tagen	0
• 23 „	0	0	• 17 „	0
10,50%	10,23%	25,15%	15,44%	12,03%
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
—	9,05%	30,11%	14,77%	16,09%
—	0	0	• 9 Tagen	• 14 Tagen
—	0	0	• 15 „	• 29 „

Tabelle V.

• = Blatt. * = Blüte.

Behandlung		Pflanzen- Diospyros virginiana L. Nordamer.	Fraxinus excelsior L. Eu. u. Asien	Fraxinus Ornus L. Hei- Südeuropa
Gefroren 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Gefroren 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Dunkelschrank 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	• 20 Tagen	0	0
	Knospen entfaltet in:	• 27 „	0	0
Dunkelschrank 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	• 21 „	0	0
	Knospen entfaltet in:	• 21 „	0	0
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	0	• 18 Tagen	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	• 11 „	0	• 29 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Gefroren 8 Tage Dunkelschrank 5 Tage	Anfang des Wachstums in:	• 10	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	• 22 „	0	0
	Knospen entfaltet in:	0 „	0	0
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	0 „	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0

(Fortsetzung.)

O = kein Wachstum.

art Gymnocladus canadensis Lam.	Juglans nigra L.	Liquidambar styraciflua L.	Mespilus germanica L.	Ostrya vulgaris Willd.
mat Nordamer.	Nordamer.	Nordamer.	Europa	Südeu. u. Orient
• 12 Tagen	0	0	• 28 Tagen	0
• 18 „	0	0	• 35 „	0
• 21 „	0	0	0	0
0	0	0	0	0
• 18 „	0	0	• 19 „	0
• 23 „	0	0	• 24 „	0
• 16 „	• 35 Tagen	0	• 20 „	0
• 23 „	0	0	• 27 „	0
0	0	0	• 20 „	0
0	0	0	0	0
0	0	0	• 21 „	0
0	0	0	0	0
• 13 „	0	0	• 13 „	0
• 17 „	0	0	• 23 „	0
0	0	• 30 Tagen	• 13 „	0
0	0	0	• 20 „	0
0	0	• 23 „	• 14 „	0
0	0	• 27 „	• 21 „	0

Tabelle V.

• = Blatt. * = Blüte.

Behandlung		Pflanzen- Platanus orientalis L. Eu. u. Orient	Populus balsamifera Lyall Californien	Populus pyramidalis Rozier Hei- Südeuropa
Kontrolle	Anfang des Wachstums in:	• 22 Tagen	• 16 Tagen	• 9 Tagen
	Knospen entfaltet in:	• 32 „	• 23 „	• 15 „
Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	• 16 „	• 7 „	• 6 „
	Knospen entfaltet in:	• 23 „	• 13 „	• 11 „
Aetherisiert 48 + 48 St.	Anfang des Wachstums in:	• 13 „	• 10 „	• 7 „
	Knospen entfaltet in:	• 29 „	• 16 „	• 15 „
	Gew.-Verlust	6,52 %	4,54 %	6,04 %
Getrocknet 1 Tag	Anfang des Wachstums in:	* 17 Tagen	• 12 Tagen	• 15 Tagen
	Knospen entfaltet in:	* 26 „	• 19 „	• 20 „
	Gew.-Verlust	11,22 %	6,76 %	5,72 %
Getrocknet 2 Tage	Anfang des Wachstums in:	* 14 Tagen	• 7 „	• 14 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	• 19 „	• 20 „
	Gew.-Verlust	13,65 %	10,24 %	8,53 %
Getrocknet 3 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	• 11 Tagen	• 11 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	• 18 „	• 17 „
	Gew.-Verlust	13,98 %	8,97 %	12,08 %
Getrocknet 4 Tage	Anfang des Wachstums in:	* 23 Tagen	• 10 Tagen	• 14 Tagen
	Knospen entfaltet in:	• 25 „	• 19 „	• 20 „
	Gew.-Verlust	20,13 %	16,71 %	16,66 %
Getrocknet 5 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	• 10 Tagen	• 9 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	• 16 „	• 15 „

(Fortsetzung.)

0 = kein Wachstum.

art	Pterocarya caucasica C. A. Mey	Quercus Cerris L.	Quercus macrocarpa Mx.	Quercus olivaeformis Michx.	Quercus pedunculata, var. fastigiata W.
mat	Orient	Südosteu. u. As.	Nordamerika	Nordamerika	Europa
	· 24 Tagen	· 22 Tagen	0 Tagen	0 Tagen	· 21 Tagen
	0	· 29 „	0	0	· 27 „
	· 16 „	· 20 „	0	0	· 7 „
	· 23 „	· 32 „	0	0	· 15 „
	· 12 „	· 17 „	0	0	0
	· 19 „	· 26 „	0	0	0
	6,45%	9,38%	3,72%	6,47%	6,21%
	0	0	· 35 Tagen	· 26 Tagen	0
	0	0	· 46 „	0	0
	9,04%	14,63%	7,20%	9,01%	12,06%
	0	· 21 Tagen	· 40 Tagen	· 21 Tagen	· 17 Tagen
	0	0	0	· 31 „	0
	7,89%	12,79%	10,52%	14,59%	13,33%
	0	· 21 Tagen	0	· 21 Tagen	0
	0	0	0	0	0
	13,20%	16,12%	13,01%	12,94%	17,69%
	· 25 Tagen	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	13,74%	18,85%	—	19,51%	20,00%
	0	0	—	0	0
	0	0	—	0	0

Tabelle V.

· = Blatt. * = Blüte.

Behandlung		Platanus orientalis L.	Populus balsamifera Lyall	Pflanzen-Populus pyramidalis Rozier Hei-
		Eu. u. Orient	Californien	Südeuropa
Gefroren 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	· 23 Tagen	· 14 „	· 7 „
	Knospen entfaltet in:	· 29 „	· 21 „	· 13 „
Gefroren 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	· 17 „	· 16 „	· 9 „
	Knospen entfaltet in:	0	· 21 „	· 14 „
Dunkelschrank 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	· 20 „	· 18 „	· 7 „
	Knospen entfaltet in:	· 35 „	· 26 „	· 13 „
Dunkelschrank 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	· 39 „	· 15 „	· 9 „
	Knospen entfaltet in:	0	· 22 „	· 14 „
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	· 8 „	· 4 „	· 6 „
	Knospen entfaltet in:	· 21 „	· 15 „	· 15 „
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	* 8 „	· 5 „	· 7 „
	Knospen entfaltet in:	· 21 „	· 14 „	· 13 „
Gefroren 8 Tage Dunkelschrank 5 Tage	Anfang des Wachstums in:	· 22 „	· 21 „	· 14 „
	Knospen entfaltet in:	* 35 „	· 27 „	· 19 „
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	* 16 „	· 13 „	· 16 „
	Knospen entfaltet in:	· 34 „	· 21 „	· 21 „
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	· 14 „	· 18 „	· 14 „
	Knospen entfaltet in:	· 31 „	· 24 „	· 20 „

(Fortsetzung.)

0 = kein Wachstum.

art Pterocarya caucasica C. A. Mey	Quercus Cerris L.	Quercus macrocarpa Mx.	Quercus olivaeformis Michx.	Quercus pedunculata, var. fastigiata W.
mat Orient	Südosteu. u. As.	Nordamer.	Nordamer.	Europa
0	0	0	0	• 20 Tagen
0	0	0	0	• 25 „
0	0	• 16 Tagen	0	• 19 „
0	0	0	0	• 30 „
0	0	0	0	• 25 „
0	0	0	0	0
0	• 26 Tagen	0	0	• 19 „
0	0	0	0	• 27 „
0	• 17 Tagen	0	0	• 6 „
0	• 21 „	0	0	• 14 „
0	0	0	0	• 4 „
0	0	0	0	• 11 „
0	0	0	0	• 21 „
0	0	0	0	• 23 „
0	0	0	• 29 Tagen	• 17 „
0	0	0	• 33 „	• 25 „
• 18 Tagen	0	0	0	• 17 „
• 25 „	0	0	0	0

Tabelle V.

• = Blatt. * = Blüte.

Behandlung		Pflanzen- Quercus ramosa Booth Nordamer.	Quercus rubra L. Nordamer.	Rhodora canadensis L. Hei- Nordamer.
Kontrolle	Anfang des Wachstums in:	• 33 Tagen	• 34 Tagen	• 24 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	• 44 „	• 41 „
Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	• 18 „	0	• 8 „
	Knospen entfaltet in:	0	0	• 18 „
Aetherisiert 48 + 48 St.	Anfang des Wachstums in:	0	0	* 4 „
	Knospan entfaltet in:	0	0	0
Getrocknet 1 Tag	Gew.-Verlust	—	7,10%	9,33%
	Anfang des Wachstums in:	—	0	* 13 Tagen
	Knospen entfaltet in:	—	0	* 20 „
Getrocknet 2 Tage	Gew.-Verlust	10,48%	9,23%	12,92%
	Anfang des Wachstums in:	• 27 Tagen	0	• 17 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	0	• 24 „
Getrocknet 3 Tage	Gew.-Verlust	12,84%	9,21%	16,86%
	Anfang des Wachstums in:	• 22 Tagen	0	* 11 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	0	* 18 „
Getrocknet 4 Tage	Gew.-Verlust	15,90%	12,85%	12,30%
	Anfang des Wachstums in:	0	0	• 11 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	0	• 21 „
Getrocknet 5 Tage	Gew.-Verlust	15,45%	14,04%	17,85%
	Anfang des Wachstums in:	0	0	• 11 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	0	• 20 „

(Fortsetzung.)

0 = kein Wachstum.

art Rhus Toxicodendron L.	Salix pentandra L.	Staphylea pinnati L.	Tamarix gallica L.	Tilia alba Ait.
mat Nordamer.	Eu. u. Asien	Süd- u. Osteu.	Eu., As. u. Af.	Nordamer.
• 26 Tagen	• 9 Tagen	0	0	• 24 Tagen
• 34 „	• 11 „	0	0	0
* 7 „	* 8 „	0	• 8 Tagen	• 20 „
• 34 „	* 12 „	0	• 19 „	0
0	* 4 „	• 19 Tagen	• 27 „	0
0	0	• 14 „	0	0
4,23%	2,51%	10,51%	4,16%	7,48%
* 25 Tagen	* 16 Tagen	0	• 18 Tagen	• 23 Tagen
* 29 „	* 24 „	0	• 32 „	0
6,66%	8,67%	11,31%	7,81%	10,65%
* 24 Tagen	* 25 Tagen	• 14 Tagen	0	• 16 Tagen
* 28 „	* 31 „	• 14 „	0	0
9,39%	9,34%	17,44%	9,78%	16,12%
* 15 Tagen	* 14 Tagen	• 11 Tagen	0	• 16 „
* 20 „	• 20 „	* 23 „	0	0
11,02%	11,76%	21,17%	11,11%	18,44%
0	• 15 Tagen	• 10 Tagen	0	• 15 Tagen
0	• 19 „	* 22 „	0	0
11,30%	11,42%	22,04%	14,58%	23,01%
0	* 12 Tagen	• 15 „	0	• 14 Tagen
0	* 20 „	0	0	0

Tabelle V.

• = Blatt. * = Blüte.

Behandlung		Pflanzen-Hei-		
		Quercus ramosa Booth	Quercus rubra L.	Rhodora canadensis L.
		Nordamer.	Nordamer.	Nordamer.
Gefroren 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	0	* 16 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	0	* 25 „
Gefroren 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Dunkelschrank 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	• 34 Tagen	0	* 20 „
	Knospen entfaltet in:	0	0	* 25 „
Dunkelschrank 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	• 35 „	0	* 19 „
	Knospen entfaltet in:	• 43 „	0	* 26 „
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	0	0	* 10 „
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Gefroren 8 Tage Dunkelschrank 5 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	• 31 „	0	* 19 „
	Knospen entfaltet in:	• 42 „	0	* 24 „
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	0	0	* 15 „
	Knospen entfaltet in:	0	0	* 20 „

(Fortsetzung.)

0 = kein Wachstum.

art	Rhus Toxicodendron L.	Salix pentandra L.	Staphylea pinnata L.	Tamarix gallica L.	Tilia alba Ait.
mat	Nordamer.	Eu. u. Asien	Süd- u Osteu.	Eu., As. u. Afr.	Nordamer.
	± 23 Tagen	· 10 Tagen	· 17 Tagen	· 17 Tagen	· 26 Tagen
	0	· 16 „	0	· 22 „	0
	0	0	0	* 17 „	0
	0	0	0	· 30 „	0
	± 20 „	* 8 „	· 25 „	· 20 „	· 26 „
	± 38 „	* 17 „	0	· 25 „	0
	± 23 „	· 20 „	0	· 16 „	· 23 „
	* 38 „	· 28 „	0	· 23 „	0
	0	* 2 „	0	* 7 „	0
	0	* 7 „	0	* 22 „	0
	0	* 2 „	0	* 7 „	0
	0	* 8 „	0	* 20 „	0
	0	* 10 „	0	· 14 „	· 25 „
	0	* 21 „	0	· 9 „	0
	0	* 6 „	* 19 „	· 38 „	· 18 „
	0	0	0	* 39 „	0
	0	* 5 „	0	0	· 23 „
	0	0	0	0	0

Tabelle V.

· = Blatt. * = Blüte.

Behandlung		Tilia grandifolia Ehr.	Tilia parvifolia Ehr.	Pflanzen- Ulmus effusa L.
		Europa	Europa	Hei- Mitt. u. Norde
Kontrolle	Anfang des Wachstums in:	· 21 Tagen	· 31 Tagen	* 9 Tagen
	Knospen entfaltet in:	· 28 „	0	* 12 „
Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	· 21 „	· 21 „	* 8 „
	Knospen entfaltet in:	0	0	* 19 „
Aetherisiert 48 + 48 St.	Anfang des Wachstums in:	0	· 17 „	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Getrocknet 1 Tag	Gew.-Verlust	8,00%	7,00%	6,14 %
	Anfang des Wachstums in:	· 15 Tagen	0	· 5 Tagen
	Knospen entfaltet in:	· 23 „	0	· 5 „
Getrocknet 2 Tage	Gew.-Verlust	9,52%	9,57%	8,96 %
	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Getrocknet 3 Tage	Gew.-Verlust	14,78%	11,9%	11,20 %
	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Getrocknet 4 Tage	Gew.-Verlust	19,20%	14,28%	14,49 %
	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Getrocknet 5 Tage	Gew.-Verlust	21,25 %	18,88%	—
	Anfang des Wachstums in:	0	0	—
	Knospen entfaltet in:	0	0	—

(Fortsetzung.)
0 = kein Wachstum.

art Ulmus montana With.	Vitis riparia Michx.	Zanthoxylum fraxineum Willd.
mat Eu. u. Asien	Nordamer.	Nordamer.
· 16 Tagen	0	* 10 Tagen
· 21 „	0	* 16 „
—	0	* 6 „
—	0	* 9 „
—	0	* 3 „
—	0	* 9 „
3,80%	4,76%	3,84%
· 25 Tagen	* 18 Tagen	* 18 Tagen
· 30 „	* 26 „	* 19 „
9,33%	5,44%	9,77%
· 27 Tagen	* 18 Tagen	* 17 Tagen
· 31 „	* 27 „	* 18 „
10,04%	13,78%	12,39%
· 16 Tagen	* 26 Tagen	* 16 Tagen
· 24 „	* 32 „	* 17 „
19,56%	10,90%	15,44%
0	* 15 Tagen	* 15 Tagen
0	* 32 „	* 16 „
20,80%	10,01%	14,85%
0	* 14 Tagen	* 13 Tagen
0	* 31 „	* 14 „

Tabelle V.

· = Blatt. * = Blüte.

Behandlung		Pflanzen-Hei-		
		Tilia grandifolia Ehr.	Tilia parvifolia Ehr.	Ulmus effusa L.
		Europa	Europa	Mitt. u. Nordeu.
Gefroren 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	· 23 Tagen	· 10 Tagen
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Gefroren 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Dunkelschrank 8 Tage	Anfang des Wachstums in:	· 22 Tagen	· 21 „	· 7 „
	Knospen entfaltet in:	· 38 „	0	0
Dunkelschrank 14 Tage	Anfang des Wachstums in:	· 23 „	· 32 „	· 7 „
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Gefroren 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	0	· 8 „	0
	Knospen entfaltet in:	0	· 24 „	0
Gefroren 8 Tage Dunkelschrank 5 Tage	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 48 St.	Anfang des Wachstums in:	· 32 „	· 18 „	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0
Dunkelschrank 8 Tage Aetherisiert 72 St.	Anfang des Wachstums in:	0	0	0
	Knospen entfaltet in:	0	0	0

(Fortsetzung.)

0 = kein Wachstum.

art Ulmus montana With.	Vitis riparia Michx.	Zanthoxylum fraxineum Willd.
mat Eu. u. Asien	Nordamer.	Nordamer.
· 21 Tagen	* 12 Tagen	* 13 Tagen
· 28 „	0	* 16 „
0	* 18 „	* 16 „
0	* 22 „	* 23 „
· 16 „	* 30 „	* 4 „
· 23 „	0	* 16 „
· 17 „	0	* 4 „
· 23 „	0	0
0	* 10 „	* 5 „
0	0	* 11 „
0	* 11 „	* 5 „
0	* 21 „	* 12 „
· 22 „	* 12 „	* 9 „
· 27 „	0	* 14 „
· 13 „	* 18 „	* 2 „
· 21 „	* 24 „	0
· 12 „	* 18 „	* 1 „
· 20 „	* 24 „	0

In Versuch D Tabelle V wurden 70 Arten behandelt, 62 davon wuchsen. Die folgenden 8 hatten keine Triebe gebildet:

Carya aquatica Nutt., Nordamerika;
Carya porcina Nutt., Nordamerika;
Juglans regia L., Europa und Asien;
Liriodendron tulipifera L., Nordamerika;
Prunus Persica Stockes, Asien;
Quercus alba L., Nordamerika;
Quercus coccinea Wang., Nordamerika und
Rhododendron ponticum, var., Cunninghami L., Nordamerika.

In der Zusammenfassung der 70 behandelten Arten in der nachfolgenden Tabelle treten beim Vergleich der Resultate der 16 verschiedenen Behandlungen einige auffallende Unterschiede hervor.

Zusammenfassung des Versuches D.
70 Arten behandelt vom 17.—24. Dezember 1905.

Behandlung	Durchschnittlich erforderliche Zeit bis zum Anfang des Wachstums	Durchschnittlich erforderliche Zeit bis zur vollen Entfaltung der Knospen	Es wuchsen %	Es öffneten ihre Knospen vollständig %
Kontrolle	**21,5** Tage	28,1 Tage	58,5	44,2
Aetherisiert 48 Std.	**13,1** „	**20,3** „	**62,8**	**50,0**
Aetherisiert 48 + 48 Std.	12,7 „	18,3 „	47,1	35,7
Getrocknet 1 Tag	20,7 „	26,2 „	52,8	45,7
„ 2 Tage	20,7 „	25,5 „	51,4	32,8
„ 3 „	18,0 „	22,9 „	47,1	34,2
„ 4 „	19,0 „	24,4 „	37,1	28,5
„ 5 „	13,8 „	18,7 „	35,7	32,8
Gefroren 8 „	18,3 „	23,8 „	47,1	22,8
„ 14 „	16,4 „	23,8 „	14,2	11,4
Dunkelschrank 8 Tage	22,8 „	29,1 „	55,4	34,2
Dunkelschrank 14 Tage	23,9 „	29,2 „	58,5	32,8
Gefroren 8 Tage, Aetherisiert 48 Std.	11,5 „	15,5 „	31,4	15,7
Gefroren 8 Tage, Aetherisiert 72 Std.	**9,9** „	16,4 „	30,0	21,4
Gefroren 8 Tage, Dunkelschrank 5 Tage	17,5 „	25,0 „	21,1	20,0
Dunkelschrank 8 Tage, Aetherisiert 48 Std.	20,5 „	26,5 „	65,7	38,5
Dunkelschrank 8 Tage, Aetherisiert 72 Std.	18,2 „	25,8 „	48,5	35,7

8 Tage langer Frost mit nachfolgender 72 Stunden langer Aetherisierung veranlasste durchschnittlich am schnellsten das Wachstum, und zwar innerhalb von 9,9 Tagen, also 11,6 Tage früher als in dem Kontrollversuch.

Gründliches Trocknen (5 Tage lang) hatte denselben Einfluss wie 48 Stunden dauernde Aetherisierung.

8 Tage langer Frost bewirkte, dass das Wachstum schneller als nach 1 oder 2 Tage langem Trocknen stattfand.

Durch 8tägige Verdunkelung und darauf folgende 48 Stunden lange Aetherisierung wurde der grösste Prozentsatz von treibenden Arten erzielt — es trieben 7,2% mehr als im Kontollversuch.

Nach einfacher Verdunkelung erfolgte das Wachstum am langsamsten und zwar 1—2 Tage später als im Kontrollversuch.

Das Trocknen ergab interessante Resultate: Je länger die Pflanzen getrocknet wurden, um so geringer war der Prozentsatz derer, welche auswuchsen, und abgesehen von einer Ausnahme wuchsen sie um so schneller, je länger sie getrocknet wurden.

Alles in allem ergab eine Aetherisierung von 48 Stunden die besten Resultate.

Nach ihrem Wert für die Veranlassung des Wachstums ordnen sich die Behandlungsmethoden in folgender Reihenfolge: 1. Aetherisieren (12,9 Tage), 2. Frieren (17,3 Tage)' 3. Trocknen (18,4 Tage), 4. Verdunkelung (23,3 Tage).

Besondere Treibversuche

angestellt am 13.—24. Januar 1906.

Es ergaben sich folgende Resultate:

Aesculus flava: 96 Stunden lang ätherisiert; kein Wachstum.

„ „ 72 + 72 Stunden lang ätherisiert; Wachstumsanfang am 30. Tage, Blattentfaltung in 35 Tagen.

„ „ Zuckerlösung injiziert 2 Tage lang; kein Wachstum.

Aesculus flava: destilliertes Wasser injiziert 1 Tag lang; Wachstum in 27 Tagen; Blätter entfalteten sich nicht.
„ „ 1 Tag getrocknet; wuchs in 23 Tagen; Blätter entfalteten sich nicht.
„ „ 2 Tage getrocknet; wuchs in 24 Tagen; Blätter entfalteten sich nicht.
„ „ 4 Tage getrocknet; wuchs in 22 Tagen; Blätter entfalteten sich nach 30 Tagen.
„ „ 5 Tage getrocknet; wuchs in 21 Tagen; Blätter entfalteten sich nach 30 Tagen.
„ „ 6 und 7 Tage getrocknet; kein Wachstum.
„ „ 8 Tage getrocknet; wuchs in 22 Tagen; Blätter entfalteten sich in 34 Tagen.
„ „ im Kontrollversuch ohne Behandlung fing in 38 Tagen an zu wachsen, Blätter entfalteten sich nicht.

Alnus viridis: kein Wachstum nach 96 und 72 + 72 Stunden langer Aetherisierung oder Injektionen.
„ „ 1 Tag getrocknet; wuchs in 20 Tagen; Blätter entfalteten sich in 28 Tagen.
„ „ 2 Tage getrocknet; kein Wachstum.
„ „ 3 Tage getrocknet; wuchs in 36 Tagen; Blätter entfalteten sich in 46 Tagen. Kontrolle: kein Wachstum.

Carya aquatica und *C. porcina*: kein Wachstum nach irgend einer Behandlung.

Crataegus macracantha: nach Aetherisierung kein Wachstum; nach Injektion von Zuckerlösung Wachstum in 10 Tagen; Blätterentfaltung in 28 Tagen.
„ „ nach Injektion von destilliertem Wasser Wachstum in 11 Tagen; Blätterentfaltung in 26 Tagen.
„ „ Trocknen bis zu 4 Tagen war ohne Erfolg für das Wachstum.

Im Kontrollversuch fingen die Pflanzen an zu wachsen in 21 Tagen; die Blätter entfalteten sich nicht.

Fagus sylvatica wuchs nach keiner Behandlung, aber die Kontrollzweige wuchsen etwas nach 38 Tagen.

Fraxinus excelsior: wuchs nach Injektion von Zuckerlösung nach 23 Tagen; Blätter öffneten sich in 28 Tagen.

„ „ wuchs nach Injektion von destilliertem Wasser nach 27 Tagen; Blätter öffneten sich in 35 Tagen.

„ „ 4 Tage lang getrocknet; ein wenig Wachstum. Kontrolle: kein Wachstum.

Fraxinus Ornus: ein geringes Wachstum nach 27 Tagen zeigte sich bei den Zweigen, welche 4 Tage getrocknet waren; sonst erfolgte kein Wachstum. Kontrolle: kein Wachstum.

Juglans regia und *Liriodendron tulipifera:* gar kein Wachstum.

Maclura tinctora: nur mit Aether behandelt; kein Wachstum; der Kontrollzweig wuchs in 6 Tagen; die Blätter entfalteten sich in 11 Tagen.

Quercus alba und *Q. coccinea* zeigten trotz aller Behandlungen kein Wachstum. Kontrolle: kein Wachstum.

Quercus pedunculata: nach Aetherisierung kein Wachstum. Nach Injektion von Zuckerlösung wenig Wachstum von Blütenknospen nach 9 Tagen ohne Entfaltung.

„ „ Injektion von destilliertem Wasser wirkte ebenso.

„ „ 1 Tag getrocknet; Blätterknospen (nicht entfaltet) wuchsen wenig in 8 Tagen.

„ „ 2 Tage getrocknet; Blätterknospen (nicht entfaltet) wuchsen wenig in 7 Tagen.

„ „ 3 Tage getrocknet; Blätterknospen (nicht entfaltet) wuchsen wenig in 6 Tagen.

Quercus pedunculata: 4 Tage getrocknet; Blätterknospen (nicht entfaltet) wuchsen wenig in 12 Tagen.

„ „ 5 Tage getrocknet; kein Wachstum. Kontrolle: wuchs in 19 Tagen; Blätter entfalteten sich in 29 Tagen.

Quercus rubra: nach Aetherisierung kein Wachstum; wuchs nach Injektion von Zuckerlösung in 9 Tagen, aber ohne Entfaltung; wuchs nach Injektion von destilliertem Wasser in 8 Tagen; Entfaltung in 12 Tagen.

„ „ 1 Tag getrocknet; wuchs nach 4 Tagen; Entfaltung nach 9 Tagen.

„ „ 2 Tage getrocknet; wuchs nach 3 Tagen; Entfaltung nach 11 Tagen.

„ „ 3 und 4 Tage getrocknet; kein Wachstum. Kontrolle: Wachstum nach 19 Tagen und Entfaltung nach23 Tagen.

Von den 14 Arten trieb keine nach 96 Stunden langer Aetherisierung aus, nur *Aesculus flava* wuchs noch nach einer Aetherisierung von 72 + 72 Stunden. Es scheint, dass in der Zeit vom 13.—24. Januar bei der Grösse der gebrauchten Dosis und bei der angewandten Temperatur der Widerstand gegen Aether aufhört, wenn die Zweige fortdauernd 3 und 4 Tage dem Aether, oder 48 + 48 und 72 + 72 Stunden abwechselnd der Luft und dem Aether ausgesetzt werden.

Man muss vorsichtig sein bei einem Vergleich zwischen den Wirkungen im Januar und jenen im Dezember. Zwar wurden wenige Versuche gemacht, um leicht wieder austreibende Pflanzen im Januar oder später zum Treiben zu bringen, aber es wurde genau beobachtet, dass die schwer treibenden Arten im Januar und Februar schneller getötet wurden als im November und Dezember. Im Januar und Februar war mehr und auch viel stärkeres Sonnenlicht als in den zwei vorhergehenden Monaten, und natürlich war infolgedessen die Temperatur des Gewächshauses am Mittag

kurze Zeit abnormal hoch. Die dadurch bedingte Erhöhung der Transpiration, vielleicht auch der Atmung, hatte vielleicht den schnellen Tod der Zweige zur Folge; denn jene, welche nicht behandelt waren, gingen ebenso schnell wie die anderen zu Grunde.

Dadurch lässt sich vielleicht auch erklären, warum Aether scheinbar um so wirkungsvoller ist, je höher die Temperatur bei der Behandlung ist; denn da kommen zwei Faktoren in Betracht — ein Trockenprozess (Wasserverlust durch übermässige Verdunstung) und die Wirkung des Aethers, welche sie auch sein mag. Auf Seite 70/71 zeigen die Daten, dass die günstigste von allen Behandlungen Frieren mit nachfolgender Aetherisierung war.

Mez (33 p. 94) und andere zeigten, dass durch Frieren Wasser nicht nur den Zellen entnommen, sondern den Pflanzen gänzlich entzogen wird. Diese beiden Bedingungen — Ausdünstung und Frieren — stimmen also darin überein, dass sie den Pflanzen die Feuchtigkeit entziehen.

Nach der Injektion mit Zuckerlösung wuchsen 4 Arten: *Crataegus macracantha, Fraxinus excelsior, Quercus pedunculata* und *Q. rubra.*

Nach der Injektion von destilliertem Wasser wuchsen 5 Arten: *Aesculus flava, Crataegus macracantha, Fraxinus excelsior, Quercus pedunculata* und *Q. rubra.*

Trocknen bewirkte Wachstum bei 5 Arten: *Aesculus flava, Alnus viridis, Fraxinus excelsior, F. Ornus, Quercus pedunculata* und *Q. rubra.*

Sechs Arten wuchsen überhaupt nicht, weder ohne noch nach irgend einer Behandlung: *Carya aquatica, C. porcina, Juglans regia, Liriodendron tulipifera, Quercus alba* und *Q. coccinea.*

Am 19. Januar 1906 wurden folgende Arten behandelt:

Amorpha fruticosa: 24 Stunden aetherisiert; kein Wachstum.
Kontrolle: kein Wachstum.

Cornus Mas: 24 Stunden aetherisiert; wuchs nach 9 Tagen; Blätter entfaltet nach 12 Tagen; der Kontrollzweig wuchs in einem Tage; Blüten entfalteten sich nach 2 Tagen; keine Blätter.

Fagus sylvatica: kein Wachstum nach Aetherisieren; auch bei dem Kontrollzweig kein Wachstum.

Forsythia suspensa: 24 Stunden aetherisiert; wuchs in 7 Tagen; Blätter entfalteten sich in 7 Tagen.

Kontrolle: Blütenknospen wuchsen nach 2 Tagen, öffneten sich in 6 Tagen. Blattknospen wuchsen nach 10 Tagen, entfalteten sich in 12 Tagen.

Hier wie bei der Behandlung im November entwickelte *Cornus Mas* keine Blüten nach Aetherbehandlung.

Am 27. und 30. Januar 1906 wurden 10 Arten folgenden Behandlungen unterworfen: 1. Chloroformbad, d. h. die Zweige wurden in eine Glasröhre gesteckt und mit starkem Chloroform einige Minuten geschüttelt (25 gr auf 100 Ltr. Luftraum); 2. ein glatter Längsschnitt wurde mit einem Rasiermesser durch alle Knospenblättchen und die Mitte der Knospen gemacht; die Zweige wurden in einen hellen feuchten Raum gebracht (eine grosse Glasglocke wurde zu diesem Zweck in dem Gewächshaus über die Zweige gesetzt).

Die folgenden wuchsen nach dem Chloroformbade: *Alnus viridis* und *Liriodendron* öffneten ihre Knospen zur Hälfte in 2 Tagen, wuchsen aber nicht weiter. Bei Wiederholung mit der halben Menge Chloroform ergab sich dasselbe Resultat.

Ein 44stündiges Einwirken von Chloroformgas hatte kein Wachstum zur Folge.

Das Durchschneiden der Knospen ergab folgendes Resultat:

Aesculus flava wuchs in 13 Tagen; Blätter entfalteten sich in 22 Tagen.

Alnus viridis: Blätter und Blüten wuchsen in 16 Tagen; öffneten sich nach 23 Tagen.

Fagus sylvatica fing nach 29 Tagen an zu wachsen; Blätter entfalteten sich vollständig nach 55 Tagen.

Fraxinus Ornus zeigte bemerkenswertes Wachstum in 45 Tagen, aber die Knospen öffneten sich nicht.

Behandlung im feuchten Schrank.

Alnus viridis wuchs in 30 Tagen; aber ohne Entfaltung der Knospen.

Fagus sylvatica wuchs in 32 Tagen; aber ohne Entfaltung der Knospen.

Prunus Persica wuchs in 4 Tagen; Blütenöffnung in 9 Tagen.

Rhododendron ponticum, var. *Cunninghami* wuchs in 30 Tagen; Knospen öffneten sich in 38 Tagen.

In den Kontrollversuchen zeigte ein leichtes Wachstum *Alnus flava* in 31 Tagen; gutes Wachstum *Amorpha fruticosa* nach 20 Tagen; Entfaltung nach 32 Tagen; leichtes Wachstum *Prunus Persica*, während die Knospen sich nicht öffneten. *Juglans regia, Quercus alba* und *Q. coccinea* wuchsen überhaupt nicht.

In diesem Versuch wuchs *Fagus sylvatica* gut, zum ersten Male mit voller Blätterentfaltung (25. März).

Prunus Persica wuchs ebenfalls zum ersten Male. Jedoch Johannsen (24, p. 40—41) sagt, dass es ihm bereits im letzten Oktober gelungen, die Blätter der Pflanze zur vollen Entwickelung zu bringen.

An 4 Arten machte sich die Wirkung der Knospenverwundung (Schnitte mit dem Rasiermesser) bemerkbar. Diese Behandlung war eine mechanische Hilfe zur Oeffnung der Knospen, was bei den Buchenknospen besonders zu bemerken war. Sie schienen unter einer innerlichen Spannung zu stehen, da sie nach Verwundung sogleich aufsprangen.

Zu verschiedenen Zeiten vom 10. bis 17. Februar wurde *Fagus sylvatica* mit Aether 16, 23 und 24 Stunden behandelt und mit der Hälfte der gewöhnlichen Quantität 6 Stunden lang. Oder es wurden die Knospen geschnitten oder sorg-

fältig alle Blättchen von ihnen entfernt. In keinem Falle, auch nicht in den Kontrollen, war jedoch ein Wachstum ausser der halben Oeffnung der Knospen zu verzeichnen.

Einige spezielle Behandlungen.

Zeitig im Winter wurden mehrere Versuche besonders gemacht, wobei interessante Resultate erzielt wurden. Der erste dieser Versuche wurde mit *Cornus Mas* und *Forsythia suspensa* angestellt. Vom 9. bis 14. November 1905 zeigte *Cornus Mas* nach der Behandlung folgende Resultate:

Aetherisiert	1. Wachstum	Blätter ganz entfaltet
24 Stdn.	nach 14 Tgn.	nach 36 Tgn.
48 „	„ 21 „	„ 27 „
72 „	„ 8 „	„ 15 „
96 „	„ 9 „	„ 13 „
120 „	„ 13 „	„ 38 „
144 „	„ 9 „	„ 17 „
Kontrolle:	„ 23 „	Blüten ganz entf. n. 24 Tgn.

In den ersten vier Fällen trat starkes Wachstum, in den letzten zwei (120 und 144 Stdn.) sehr schwaches Wachstum ein. Keine einzige von allen aetherisierten Blütenknospen zeigte hier irgend welche Spuren von Wachstum, und in der Kontrolle war — in diesem Falle — kein Blattwachstum eingetreten, obgleich die Zweige gehalten wurden, bis sie zu Grunde gingen. Bei diesem Versuch ist merkwürdig, dass Wachstum erfolgte, trotzdem die Pflanzen dem Aether so lange ausgesetzt waren. Wäre der Versuch zwei Monate später angesetzt, so hätte höchstwahrscheinlich eine solche Behandlung die Zweige viel schneller getötet.

In der Zeit vom 15. November bis 3. Dezember wurden Zweige von *Cornus Mas* ausgetrocknet durch Untertauchen in Alkohol — 85—90% —, und in gesättigte Kochsalzlösung, in einem Trockenapparat über konzentrierter Schwefelsäure und verschiedene Zeit lang in einem warmen Zimmer.

Die Resultate waren folgende: $3\,^1/_2$ Stunde in Alkohol: Erstes Wachstum nach 9 Tagen, Blüten voll entfaltet nach

16 Tagen; 23 Stunden in Alkohol oder 7½ oder 23 Stunden in NaCl kein Wachstum.

Im Trockenapparat 15 Stunden: Wachstum nach 7 Tagen; Blüten voll geöffnet nach 9 Tagen.

Getrocknet	Gew.-Verl.	Wachstum	Blüten geöffnet
1 Tg.	11,06%	nach 6 Tgn.	nach 7 Tgn.
2 Tgn.	17,00%	„ 7 „	nicht geöffnet
3 „	20,43%	kein Wachstum	
4 „	27,00%	„ „	
5 „	30,40%	„ „	
6 „	32,03%	nach 12 Tgn.	Blätter entfalteten sich nicht.
7 „	30,96%	kein Wachstum	
8 „	37,00%	„ „	

Kontrolle: Erstes Wachstum nach 7 Tagen, Blüten geöffnet nach 8 Tagen.

Das scheint anzudeuten, dass *C. Mas* starker Austrocknung nicht widerstehen kann. In noch einem anderen Versuche sind die Resultate etwas verschieden. Hier wurden die Zweige ebenfalls in einem warmen Zimmer getrocknet, in der Zeit vom 16. November bis 3. Dezember 1905.

Getrocknet	Gew.-Verl.	Wachstum	Blüten geöffnet
1 Tg.	7,89%	nach 10 Tgn.	nach 11 Tgn.
2 Tgn.	14,28%	„ 6 „	„ 7 „
3 „	18,88%	kein Wachstum	
4 „	21,73%	nach 7 Tgn.	„ 8 „
5 „	23,68%	„ 9 „	„ 10 „
6 „	27,34%	„ 10 „	nicht geöffnet
7 „	25,60%	kein Wachstum	
8 „	20,00%	„ „	
9 „	22,41%	„ „	
10 „	31,06%	„ „	

Kontrolle: Erstes Wachstum nach 23 Tagen, Blüten öffneten sich nach 24 Tagen.

In diesem Versuche gab Trocknen bis zu einem gewissen Grade gute Resultate, um Treiben von Blüten zu veranlassen. Durch Aether von diesen Arten konnten keine Blüten hervorgerufen werden. Während Aether und Austrocknung in Bezug auf das Wachstum von gleicher Wirkung sind, ist ihre Wirkung auf die Bildung von Blüten und Blattknospen bei *C. Mas* sehr verschieden: Austrocknung bewirkte sehr selten eine Blattbildung, während nach Aetherbehandlung niemals Blüten erzeugt wurden.

Forsythia suspensa wurde ätherisiert, durch Alkohol und Salzlösung ausgetrocknet in der Zeit vom 16.—18. November 1905 mit folgendem Resultate:

Aetherisiert	Wachstum	Blüten öffneten sich
24 Stdn.	nach 2 Tgn.	nach 9 Tgn.
48 „	„ 3 „	„ 10 „

22 Stdn. in Alkohol oder 22 Stdn. in NaCl, kein Wachstum.

Kontrolle: Erstes Wachstum nach 7 Tagen; Blüten öffneten sich nach 13 Tagen; die Blüten entfalteten sich aber erst 7 Tage später, also 20 Tage, nachdem die Zweige in das Gewächshaus gesetzt waren, während die 24 Stdn. lang ätherisierten Zweige nach 9 Tagen, von dem Datum der Behandlung ab gerechnet, in herrlicher Blüte waren. Andere Versuche mit *Forsythia* (hier nicht angegeben) gaben ähnliche Resultate. Von einer 48 Stunden langen Aetherisierung wurden die Zweige beschädigt. Wegen der Leichtigkeit, Schnelligkeit und Vollkommenheit, mit welcher *Forsythia* im Anfang und Mitte Winter treibt, wird sie in der Praxis vorteilhaft zu verwenden sein.

Aesculus Hippocastanum, durch Trocknen in der Luft behandelt (vom 25. November bis 3. Dezember), gab diese Resultate:

Getrocknet	Gew.-Verl.	Wachstum	Blätter entfalten
1 Tg.	3,30%	nach 18 Tgn.	nach 26 Tgn.
2 Tgn.	3,00%	„ 16 „	„ 27 „
3 „	3,26%	„ 15 „	„ 27 „

Getrocknet	Gew.-Verl.	Wachstum	Blätter entfaltet
4 Tgn.	6,63%	nach 13 Tgn.	nach 18 Tgn.
5 „	8,67%	„ 12 „	„ 17 „
6 „	10,52%	„ **10** „	„ **16** „
7 „	11,00%	„ 26 „	„ 31 „
8 „	10,48%	„ 21 „	„ 28 „

Kontrolle: Wachstum nach **20** Tagen und Entfaltung der Blätter nach **31** Tagen.

Trocknen bis zu 6 Tagen gab das interessante Resultat, dass das Wachstum um so schneller begann, je trockener die Zweige waren.

Castanea pumila, ähnlich behandelt, wuchs in derselben Zeit überhaupt nicht.

Castanea vesca kam zum vollen Wachstum in 15—16 Tagen, nach 5, 6 und 7tägigem Trocknen, bei einem Gewichtsverlust von 19—23%. Der Kontrollversuch zeigte ein etwas besseres Wachstum am Ende des 21. Tages.

Gleditschia triacanthos zeigte kein Wachstum bis zum 9. Tage.

Robinia Pseud-acacia wuchs ein wenig, nachdem sie 1 Tag getrocknet war: Gewichtsverlust 6,32%, Wachstum in 20 Tagen, nach 7tägigem Trocknen: Gewichtsverlust 21,79%. — Wachstum nach 13 Tagen.

Topf-Pflanzen.

Von grösserem Interesse war die Entwickelung einiger Exemplare *Quercus pedunculata*, welche seit zwei Jahren in Töpfen wuchsen, nachdem sie aus Samen gezogen waren. Im Spätherbst und bis zu der Zeit, wo die Behandlung begann, waren die Töpfe in einem kalten, mit Brettern zugedeckten Beet, ohne dass sie künstlich erwärmt wurden, im Garten. Aus dem beigefügten Wetterbericht kann man sehen, dass am 20. und 21. Oktober Frost eingetreten war. Am 12., 17., 18., 19. und 21. November war die Temperatur im Freien wieder unter 0 Grad.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Eichen, nachdem sie einmal gefroren waren, nicht wieder auftauten; denn das

Beet lag im Schatten und wurde von der äusseren Temperatur nicht viel beeinflusst. Als sie am 25. November in Behandlung genommen wurden, war die Erde in dem Topf noch hart gefroren. Einen Tag lang wurden die Pflanzen in einem kühlen Keller — ungefähr 10 Grad C — gehalten, damit das Auftauen allmählich stattfand. In der Zeit zwischen 27. November und 9. Dezember wurden alle mit Aether und künstlichem Frost behandelt. Zu jedem Versuch wurde eine Pflanze gebraucht. Die Resultate waren die folgenden:

Aetherisiert	Blätter voll entfaltet
28. Nov. 24 Stdn.	nach 30 Tagen
27. Nov. 48 Stdn.	„ 24 „
1. Dez. 48 + 48 Stdn.	„ **14** „
9. Dez. 7 Tage gefroren	„ 34 „
27. Nov. Kontrolle	„ **31** „

Mit der Dauer der Aetherisierung nahm also die Beschleunigung des Wachstums zu; die grösste Beschleunigung betrug 17 Tage. Starker Frost hielt die Pflanzen vom Wachstum zurück, und zwar wurden dieselben so beschädigt, dass sie zu Grunde gingen, nachdem einige Blätter herausgekommen waren. Am überraschendsten bei diesem Versuch war, dass die Eichen überhaupt wuchsen, besonders die Kontrollpflanzen, während doch ähnliche Pflanzen derselben Art in demselben Zimmer den ganzen Winter gehalten wurden, ohne dass sie Wachstum gezeigt hätten. Diese Pflanzen wurden zwar in den zwei Jahren, die sie existierten, in dem Gewächshaus gehalten, aber sie gingen doch im Herbst in den Ruhezustand über und verblieben darin bis zum Frühjahr.

Das Verhalten der behandelten Eichen lässt sich wohl dadurch erklären, dass sie vor der Behandlung genügend gefroren waren, um auswachsen zu können; Aether jedoch hat das Wachstum in bemerkenswerter Weise beschleunigt.

Alle drei der ätherisierten Eichen und ebenso die Kontrollpflanze zeigten üppiges Blattwachstum — die behandelten waren etwas besser —, es bildeten sich Zweige, und die Länge des Hauptstammes nahm etwas zu.

Weiter war in ihrem Verhalten bemerkenswert, dass, nachdem 12—20 ausgewachsene Blätter sich gebildet hatten, das Wachstum langsamer zu erfolgen begann. Alle ausser einer wurden jetzt nach einem kühlen Gewächshaus übergeführt, wo die Temperatur zwischen 7 und 10° C und die Feuchtigkeit zwischen 80 und 85 variierte. Hier stellten sie ihr Wachstum bald gänzlich ein. Während der ersten Woche im März konnte man beobachten, dass eine starke Gipfelknospe sich entwickelt hatte. Das in dem Gewächshaus zurückgebliebene Exemplar zeigte dieselbe Erscheinung — Bildung einer Gipfelknospe —, aber ein wenig später als die anderen. Diese Pflanze wurde dann ebenfalls nach dem kühlen Raum übergeführt.

In der ersten Woche im Mai fing das Kontrollexemplar und dasjenige, welches 48 Stunden ätherisiert war, an zu wachsen, und eine Woche später trieb die 48 + 48 ätherisierte Pflanze gleichfalls. Die zurückgebliebene Pflanze, welche 24 Stunden ätherisiert war, begann fast zwei Wochen später zu wachsen. Die drei ersten fingen ungefähr zur selben Zeit an zu wachsen, wie einige andere in Töpfen, die den ganzen Winter über im Kalthaus gestanden hatten.

Vom 18.—24. Dezember wurden noch einige der *Quercus pedunculata* in Töpfen wie folgt behandelt:

1. Aetherisiert 72 Stunden: Blätter voll entfaltet nach 23 Tagen
2. Gefroren 5 Tage: „ „ „ „ 67 „
3. Im Dunkelschrank 20 Tage: „ „ „ „ 30 „
4. Kontrolle: „ „ „ „ 23 „

Diese Pflanzen waren vor der Behandlung unter denselben Bedingungen, wie die in dem vorhergehenden Versuch, d. h. in einem kalten Beet in dem Garten; dort waren sie natürlich gefroren. An dem letzten Tage im November und in der ersten Woche im Dezember war es kälter als Anfang November; daher waren die Pflanzen ungefähr einen Monat gefroren, was für die geringe Wirkung der Behandlung in Betracht zu ziehen ist.

Die Daten zeigen: keine der Behandlungen beschleunigte das Wachstum: Frieren und Verdunkelung verzögerten es stark, besonders Frieren war in dieser Hinsicht schädlich.

Die erste, dritte und vierte der Pflanzen hörten auf zu wachsen und bildeten Ruheknospen im März, die zweite jedoch fing zu dieser Zeit erst an, sehr schwach zu wachsen. Das Wachstum rührte von einem Sprössling aus der Wurzel der Pflanze her.

Pflanzen aus dem Mittelmeer-Gebiet.

Zweige von einer Anzahl Arten aus dem Gebiet des Mittelmeers wurden von Exemplaren genommen, welche in einem Kalthause standen, und am 18. November 1905 in ein warmes Gewächshaus gebracht. Sie blieben aber ohne Behandlung. Sie standen im frischen Wasser, bis alle zu Grunde gingen (einige lebten bis März), aber keine der Arten zeigte Wachstum.

Es waren Zweige von folgenden Pflanzen:

Buxus balearica Lam.
Ceratonia Siliqua L.
Citrus vulgaris L.
Ficus Carica L.
Laurus nobilis L.
Myrtus communis L.
Nerium oleander L.
Olea europaea L.
Phillyrea latifolia L.
Pistacia vera L.
Prunus Pseudo-Suber L.
Viburnum Tinus L.

Bemerkungen zu den Versuchen.

In den meisten Fällen ist die Hauptfrage, um die es sich bei der Untersuchung handelte, beantwortet worden. Zusammen wurden in den drei Hauptversuchsreihen zwischen

17. November und 24. Dezember (Tab. III, IV, V) 133 verschiedene Spezies behandelt, die alle mit Ausnahme von 14 Triebe entwickelten. Durch verschiedene Methoden, die ich in besonderen Versuchen anwandte, konnte ich bei 7 von diesen 14 Ausnahmen Wachstum erzielen, sodass im Ganzen 126 Spezies im Januar oder früher getrieben hatten. Von den übrigen 7 Pflanzen wuchsen *Liriodendron tulipifera* und *Fagus sylvatica* im Februar, *Carya aquatica, Carya porcina, Juglans regia, Quercus alba* und *Quercus coccinea* erst im März. Ferner sei bemerkt, dass von den 283 Spezies, die im Gewächshaus ohne vorhergende Behandlung standen, 211 im Januar oder vorher, 36 im Februar und früher und die letzten 36 im März und früher trieben.

Dies Ergebnis ist nicht deshalb wichtig, weil es zeigt, dass die Pflanzen nach oder ohne Behandlung wachsen, sondern weil wir sehen, dass überhaupt Wachstum in der Mitte des Winters oder schon vorher erfolgt.

Daraus geht klar hervor, dass die grosse Mehrzahl der im gemässigten Klima einheimischen Arten keine fest bestimmte Winterruheperiode besitzt, aus der sie nicht erweckt werden könnten.

Es ist interessant, dass mehr als die Hälfte der Arten leicht ohne Behandlung binnen zwei Wochen austreibt. Die andern 140—150 Formen erwachen indessen mehr oder weniger schwer. 72 Arten sind sogar noch im letzten Teil des Winters (Februar) schwer zum Wachsen zu bringen, und 36 widerstreben sogar bis in die Nähe des Frühlings (März) und wollen nicht treiben.

Am schwersten lässt sich das Austreiben veranlassen bei: *Carya aquatica, Carya porcina, Fagus sylvatica, Fraxinus americana, F. excelsior, F. Ornus, Juglans regia, Liriodendron tulipifera, Quercus alba, Q. coccinea* und *Q. olivaeformis.* Von diesen Pflanzen mit strenger Ruheperiode sind 7 amerikanischen, 4 europäischen und asiatischen Ursprungs.

Ferner ergab sich bei der Untersuchung, dass zu gewissen Zeiten eine gegebene Spezies nach Behandlung

offenbar leichter wachsen kann, als zu anderen Zeiten. Das führt zur Annahme, dass bei allen Spezies Wachstum in der Mitte des Winters oder schon früher veranlasst werden kann, falls die Behandlungen häufig wiederholt werden. Die Versuche von Klebs (26, pag. 127—137) rechtfertigen diese Ansicht, nach der sich auch bei den widerstrebendsten Pflanzen Wachstum durch vorhergehende, geeignete Behandlung zu jeder Zeit erzielen lässt, sodass sie nur eine kurze oder leichte, oder überhaupt gar keine Winterruheperiode haben.

Die Ruheperiode.

Da unsere gewöhnlichen Pflanzen in der Natur eine regelmässig wiederkehrende Periode des Schlafes haben, so erhebt sich die Frage, von welcher Natur diese Ruheperiode ist. Pfeffer (40, pag, 260) zitiert Askenasy's Versuche, nach denen *Quercus pedunculata*, *Tilia*, *Castanea vesca* und andere Arten nicht vor März oder April ihre Triebe entwickeln und sagt: „Bei den zuletzt genannten Pflanzen umfasst eben die Ruhepause in der grossen Periode einen längeren Zeitabschnitt". Das zeigt, dass trotz der abweichenden Ansicht von Klebs der Glaube vorherrscht, dass es bei einer grossen Anzahl Pflanzen eine lange und tiefe Winterruheperiode gibt, die nicht durchbrochen werden kann. Die Resultate meiner Untersuchungen zeigen, dass diese Meinung für die Mehrzahl der Fälle nicht richtig ist. Während von den oben genannten Arten behauptet wird, sie wüchsen nicht vor März oder April, ergaben meine Experimente, dass sie nach Behandlung bereits Anfang Dezember und ohne Behandlung im Januar austreiben.

Weshalb schlafen aber die Pflanzen? Ist es unbedingt notwendig, dass sie ihr Wachstum eine Zeit lang beschliessen, oder tun sie es, weil sie vom Winter überrascht werden? Mit anderen Worten: Gehen die Pflanzen freiwillig in den Schlafzustand über, oder werden sie durch ungünstige Bedingungen dazu veranlasst? Im ersten Falle würden wir

es mit einem fest fixierten, inneren, erblichen Gesetze zu tun haben, während im anderen Falle äussere Bedingungen den Anstoss geben, falls die innere Disposition der Pflanze günstig ist.

Dass es keine festbestimmte, unabänderliche Winterruheperiode giebt, ist zwar experimentell schon nachgewiesen, aber es ist doch am Platze, hier näher auf die Frage einzugehen. Pfeffer glaubt, dass es bei Pflanzen zwei Formen der Ruheperiode gibt — eine autonome, durch innere Gründe verursachte, und eine solche, die ihren Grund in äusseren Bedingungen hat. Letztere nennt er „aitionom" (1901). Weiter sagt er (40, pag. 20): „Die Zuwachsbewegung zeigt aber nicht nur im Laufe der grossen Periode die schon erwähnten Hebungen und Senkungen, sondern scheint auch in kurzen Intervallen ganz allgemein (in Pilzfäden, sowie in höheren Pflanzen) mehr oder minder auffälligen Oscillationen unterworfen zu sein. . . . Im Allgemeinen pflegt dadurch das Wachstum in unregelmässiger Weise zu erfolgen. Da diese Oscillationen bei vollster Konstanz der äusseren Bedingungen auftreten, so zählen sie zu den autonomen Bewegungen."

Auf Grund jahrelanger Erfahrungen ist Klebs zu anderer Überzeugung gekommen. 1905 (27, pag. 297) fasst er seine Ansicht folgendermassen zusammen: „Der prinzipielle Unterschied von autonomen und aitionomen oder konstanten und variablen oder erblich fixierten und nicht fixierten Merkmalen fällt demnach ganz fort. Alle Charaktere einer Spezies beruhen auf inneren Bedingungen, alle inneren Bedingungen hängen notwendig von äusseren ab, durch deren Änderung eine Variation der inneren Bedingungen, damit der Merkmale hervorgerufen wird. Die Art und der Umfang der Variation wird durch die Potenzen der vorauszusetzenden spezifischen Struktur bestimmt."

Nach seinen und neuerdings nach meinen Versuchen scheint die Auffassung von Klebs wahrscheinlicher.

Wenden wir uns wieder zur Ruheperiode der Holzgewächse selbst, so sehen wir, dass unmittelbar vor ihrem Beginn die Ausbildung der Endknospen an allen wachsenden Sprossen und bei Laub abwerfenden Bäumen der Laubabfall eintritt. Diese Vorbereitung auf den Winter tritt jedes Jahr mit grosser Regelmässigkeit zu einer bestimmten Zeit ein, aber es lässt sich deutlich beweisen, dass die Pflanzen nicht schlafen würden, wenn sie nicht durch die Kälte dazu gezwungen würden. In erster Linie zeigt sich bei der grossen Anzahl — mehr als 50% — der von mir untersuchten Pflanzen, die leicht austrieben, als sie in warme Luft gebracht waren, dass die Ruhe abnormal ist. Und die Versuche von Klebs (26, pp. 129—138) mit einjährigen, zweijährigen und perennierenden Kräutern ergaben klar das erstaunliche Resultat, dass die Pflanzen nicht nur nicht schlafen, wenn sie vom Winter nicht dazu gezwungen werden, sondern dass sie nicht einmal nach Ruhe verlangen. Obgleich also eine Ruheperiode für das Leben der Pflanze gar nicht notwendig ist, so übt doch die oft wiederholte Gewohnheit, Jahr für Jahr eine zeitlang zu schlafen, einen starken Einfluss auf die Pflanze aus und wird fast erblich fixiert. Ein Beispiel hierfür liefern meine unveröffentlichten Untersuchungen, die ich in der landwirtschaftlichen Versuchsstation der Universität Missouri machte. Im Frühjahr 1896 wurden Samen von *Gleditschia triacanthos, Acer negundo, Juglans regia* und anderen Waldbäumen gepflanzt, die aus verschiedenen Breiten von den Vereinigten Staaten und Canada stammten. Die entferntesten Stellen, von denen die Samen kamen, waren über 2000 km von einander entfernt. Die Versuchsstation lag in der Mitte. Samen ähnlicher Arten, die bei der Versuchsstation wuchsen, wurden zum Vergleich neben die anderen gepflanzt. Die Keimung war gleichmässig, doch die Charaktere des Wachstums bei den Pflanzen der drei Breiten waren sehr beachtenswert. Der Habitus der Pflanzen aus dem Norden war im Vergleich zu dem der Vertreter aus den beiden südlichen Zonen auffallend niedrig und dick.

Besonders war dies bei der Walnuss ausgeprägt. Die Exemplare von Alabama (der südlichsten Breite) waren zweimal so lang als die von Ontario, Canada. Die Grösse der Pflanzen war um so geringer, je nördlicher die Heimat war, doch hatten die Pflanzen aus der mittelsten Gegend nicht die Durchschnittshöhe, sondern ihre Höhe glich mehr der der südlichen Pflanzen. Im Herbst machte sich der Einfluss der früheren Heimat sehr bemerkbar, indem die nördlichen Pflanzen ohne Ausnahme ihre Blätter zwei Wochen vorher fallen liessen, ehe sich bei den Pflanzen aus der mittelsten Zone irgend ein Anzeichen für den Abschluss des Wachstums fand, und ehe kalte Nächte eingetreten waren. Die südlichen Pflanzen, besonders die *Gleditschien,* die ein aussergewöhnlich üppiges Wachstum gezeigt hatten, behielten ihre Blätter, bis ein leichter Frost kam. Die *Gleditschien* wuchsen noch rasch, als sie vom Frost überrascht wurden und infolge des Frostes in jener Zeit oder später alle Pflanzen bis zum Erdboden erfroren. Einige Exemplare von *Acer negundo* erfroren teilweise im Winter, während alle anderen den Winter ohne Schaden überstanden. Im folgenden Frühjahr wuchsen alle Pflanzen wieder aus — auch die *Gleditschien,* welche bis zum Erdboden hinab erfroren waren. Im Sommer fand das Wachstum meist in derselben Weise statt wie im Vorjahre, doch waren im Herbst die Unterschiede in der Zeit des Laubfalls nicht mehr so gross wie im vergangenen Herbst, besonders deshalb, weil der erste Frost erst spät kam, nachdem ihm eine Reihe kalter Nächte vorangegangen waren, wodurch das Wachstum ganz allmählich beschlossen wurde.

Im dritten Jahre waren noch einige Unterschiede im Laubfalle, und die *Gleditschien* hatten leicht unter der Kälte gelitten. Am Schluss der 5. Wachstumsperiode — im Jahre 1900 — waren die Unterschiede in dem Längenwachstum nur gering — nur die nördlichen Pflanzen wuchsen etwas langsamer als die anderen. Die Bilduug der Endknospen und der Laubfall fand gleichzeitig bei allen statt. 1904, also

am Ende der neunten Wachstumsperiode, machte sich nur noch bei den nördlichen und südlichen Walnüssen ein Unterschied im Wachstum bemerkbar, indem die nördlichen viel kleiner als die anderen waren, obgleich ihr Längenwachstum stärker war als früher. Der Habitus der südlichen Walnüsse glich jetzt dem der aus der Mitte zwischen Norden und Süden stammenden.

Dieses Beispiel liefert den experimentellen Beweis, dass der Einfluss der Umgebung stärker als die Erblichkeit sein kann, dass Charaktere, die so fest fixiert sind, dass sie als erbliche Eigenschaften in die Samen übergehen, dennoch in verhältnismässig kurzer Zeit durch äussere Bedingungen verändert werden können. Bereits vor hundert Jahren stellte de Candolle (5, pag. 349) fest, dass Pflanzen aus südlichen Klimaten aufhören, ihre normale Periode zu wiederholen, sondern zu ungewöhnlichen Zeiten Blätter und Blüten entwickeln, falls es die äusseren Bedingungen gestatten, dass die Pflanzen sich aber den neuen Bedingungen akkommodieren und eine neue, dem veränderten Klima entsprechende jährliche Ruheperiode annehmen.

Pflanzen sind anpassungsfähig genug, um sich rasch an neue Bedingungen gewöhnen zu können, besonders wenn ihr Leben gefährdet ist, während sonst der Wechsel langsam vor sich geht. Ein gutes Beispiel für den ersten Fall bieten die südlichen Pflanzen. Der letzte Fall ist in folgendem Beispiel verwirklicht. Zwei oder 3 Exemplare von *Quercus pedunculata* wurden in Töpfen im Botanischen Institut zu Halle 2 Jahre lang Sommer und Winter über im Gewächshaus gehalten. Dass sie trotzdem fortfuhren, im Herbst ihr Wachstum zu beenden und bis zum Frühling zu schlafen, zeigt, dass ihre Gewohnheit, eine lange Winterruheperiode zu haben, fest fixiert ist. Aber diese feste und tiefe Winterruhe kann durchbrochen werden, besonders in den ersten Stadien, wie der Versuch auf pag. 82 zeigt, wo offenbar ein leichter Frost der Grund für das Wachstum war. Das frühere Verhalten der erwähnten *Q. pedunculata*-Pflanzen ist dabei

von Interesse. Im Herbst 1904 pflanzte Herr Prof. Klebs die Samen in Töpfe, welche in das Gewächshaus gestellt wurden. Die Samen keimten bald, und die jungen Pflänzchen wuchsen den ganzen Winter über kräftig bis zum folgenden März, wo Winterknospen gebildet wurden und das ganze Wachstum aufhörte bis zum Anfang des Sommers. Dies ist identisch mit dem Verhalten der Eichen, die durch Frost und Aether zum Wachstum veranlasst wurden (pag. 82).

Da aus den experimentellen Angaben hervorgeht, dass bei sehr vielen Arten, wo die Gewohnheit stark fixiert ist, dennoch die Winterruhe leicht abgebrochen werden kann, so ist es von Interesse, die Erfahrungen von Klebs (26, pp. 129—134) zu erwähnen, der über einige bemerkenswerte Resultate in der Behandlung von Pflanzen, um den Eintritt der Winterruhe vorzubeugen, berichtet. Als typische Beispiele dienten ihm *Hyacinthus* und *Ficaria ranunculoides*. Die erstere wurde veranlasst, im Sommer zu wachsen und im September zu blühen, nachdem sie im vorhergehenden Winter normal geblüht hatte. *Ficaria* blüht gewöhnlich im Frühjahr, und dann ruhen die Knollen Sommer und Winter hindurch bis wieder zum Frühjahr. Durch Kultur im Warmbeet und im Gewächshaus konnte auch im Winter Wachstum erzielt werden.

Als die Pflanzen abgestorben waren, wurden die Knollen wieder kultiviert und im Juli zur Blüte gebracht. In Bezug auf diese beiden wichtigen Resultate schreibt Klebs (26, pag. 137): „In den beiden Fällen der *Hyacinthe* und der *Ficaria* hat augenscheinlich das Austreiben durch höhere Temperatur die inneren Zustände der sonst ruhenden Organe verändert, so dass diese bei fortdauernd günstigen Wachstumsbedingungen gar nicht oder sehr vorübergehend zur Ruhe kamen. Bei weiterer Ausarbeitung der Methoden durch geeignete vorhergehende Kultur wird man später die Mehrzahl der Pflanzen mit innerer Ruheperiode zu ununterbrochenem Wachstum bringen können."

Diese Resultate werfen Licht in die dunkle Frage der Ruheperiode. Die Experimente und die Schlüsse, die Klebs aus ihnen zieht, sind von grösster Wichtigkeit; denn nach ihnen würden auch die widerstrebendsten Arten (*Hicoria*, *Quercus*, *Fagus* etc.) zu dauerndem Wachstum im Winter (im Gewächshaus) angeregt oder sicherlich zu jeder beliebigen Zeit erweckt werden können, wenn durch vorhergehende Kulturmethoden oder andere Behandlungen die Winterruheperiode beseitigt oder wenigstens stark abgeschwächt ist. Weitere diesbezügliche Untersuchungen würden von Interesse sein.

Die Winterruhe ist also eine Gewohnheit infolge ungünstiger äusserer Bedingungen. Werden diese Bedingungen entfernt, so können wenigstens einige Arten leicht zum Wachstum gebracht werden, obgleich sie noch unter der Nachwirkung der Gewohnheit stehen. Dass äussere Bedingungen den Habitus einer Pflanze stark modifizieren können, haben wir auf pag. 90—92 an den nördlichen und südlichen Pflanzen gesehen, die Durchschnittscharaktere zwischen beiden Extremen annahmen. In seiner instruktiven Diskussion über die Beziehungen der spezifischen Struktur einer Pflanze zu den inneren und äusseren Bedingungen zählt Klebs die Faktoren auf, welche die inneren Bedingungen ausmachen und sagt: „Alles, was tatsächlich an einer Zelle, einem Organe, einer ganzen Pflanze geschieht, wird durch die inneren Bedingungen bestimmt." Und er fährt fort: „Die fundamentale Tatsache, auf der die ganze biologische Forschung beruht, ist die Abhängigkeit der inneren Bedingungen von der Aussenwelt. Alle die oben genannten inneren Bedingungen sind veränderlich; ihre Veränderungen stehen in notwendigem Zusammenhange mit Aenderungen der Aussenwelt." In der weiteren Verfolgung des Gegenstandes fasst Klebs die Grundprinzipien der Variation durch die Aussenwelt folgendermassen in einem Satze zusammen. „Es kommt nur darauf an, die inneren Bedingungen in dem Moment zu beeinflussen, wo sie ihre für die Entwickelung letzte entscheidende Beschaffenheit erhalten."

Allerdings ist die Vorbereitung zur Winterruhe — Bildung der Endknospen undLaubfall — zunächst innerlich bedingt, aber alles dies ist das Resultat von Gewohnheiten, die durch die häufige Wiederholung unter dem Einfluss äusserer Bedingungen, z. B. des Eintritts des Winters, entstanden sind. Von der Winterruhe heisst es bei Drude, Naumann (10, pag. 2), Johannsen (24, pag. 10, 1906) und anderen, dass sie durch innere Ursachen bedingt sei. Die Behauptung aber, die Winterruhe habe ihren Grund in äusseren Bedingungen, ist zweifellos richtiger. Zwar könnte der Fall, dass die Eichen auch im warmen Gewächshaus in ihren Schlafzustand gehen und darin verharren, scheinbar dagegensprechen; wenn man aber bedenkt, dass andere besonders behandelt und so zu üppigem Wachstum in den ersten Stadien des Ruhezustandes angeregt wurden, so ist doch die wahre Natur der Ruheperiode ohne Zweifel klar zu erkennen.

Ausser dieser eben besprochenen Winterruheperiode giebt es noch eine andere Art der Ruhe, die im Sommer eintritt. Und zwar giebt es zwei verschiedene Formen der Sommerruhe: die eine wird durch Dürre oder Beschädigung verursacht, während die andere bei *Crocus, Anemone, Ficaria* verwirklicht ist. Ein Beispiel für den ersten Fall findet sich unter meinen unveröffentlichten Beobachtungen an der Landwirtschaftlichen Versuchsstation der Universität Missouri. Im Spätherbst 1903 wurden mehrere über 2 Meter hohe *Ulmus americana* ausgepflanzt. Im folgenden Frühjahr, das für das Wachstum günstig war, trieben sie Blätter zur gewöhnlichen Zeit im April. Der Anfang des Sommers war normal und alle Exemplare wuchsen gut. Ein Baum besonders, der hier vor allem interessant war, bildete 30—60 cm lange Zweige. Aber Anfang August setzte eine Dürre ein und hielt während des ganzen heissen Wetters mit solcher Strenge an, dass diese Ulme aufhörte zu wachsen. Am 1. September hatte sie starke Terminalknospen und dicke, kräftige Achselknospen gebildet. Die Blätter fielen ab. Dieser Baum beanspruchte

besonderes Interesse in dieser Zeit, in der er vollständig gesund und kräftig schien und aussah, als ob er dem Winter entgegenginge. Als zwei Wochen später reichliche warme Regen fielen, wurde die Ruhe unterbrochen, und die Knospen begannen wieder auszutreiben. Bei genauer Untersuchung stellte sich heraus, dass viele der erst eben gebildeten Achselknospen sich öffneten und 15 cm lange Zweige trieben. Die Terminalknospen wuchsen ebenfalls und die Sprosse verlängerten sich um mehrere Centimeter. Das Wachstum dauerte dann den ganzen Oktober hindurch bis tief in den November hinein an — der Herbst kam spät —, wo die Blätter fielen und der ganze Baum in der normalen Weise zur Ruhe ging, wobei abermals dicke Knospen in den Achseln aller neuen Blätter gebildet wurden. Dort, wo das zweite Wachstum begann, zeigten die Zweige die gewöhnlichen Ringe, die den charakteristischen Jahresringen vollständig glichen. Von einem ähnlichen Auftreten von abnormalem Wachstum von *Aesculus Hippocastanum* in Berlin im Herbst 1884 berichtet P. Magnus (32). Infolge von Hitze, Trockenheit und Schädigungen durch Eintrocknen hörte der Baum mit seinem Wachstum auf, warf die Blätter ab und vollendete die Knospen. Als aber später Regenwetter eintrat, trieb der Baum wieder aus. Dieselbe Erscheinung fand Magnus auch bei *Linden*.

Dies ist offenbar eine besondere Form der Ruhe, die den Pflanzen durch ungünstige Bedingungen aufgezwungen ist. Höchstwahrscheinlich würde auch sie bei vielen Arten zu einer fest fixierten Gewohnheit, wenn die Bedingungen jedes Jahr regelmässig wiederholt würden. Schimper (43, pag. 286 u. 370) und Volkens (53, pag. 591—98) berichten, dass viele tropischen Bäume zu bestimmten Zeiten im Jahre ihre Blätter abwerfen und in einen Ruhezustand übergehen. Nach Schimper ist die Trockenperiode zum Teil die Ursache dieser Erscheinung. Volkens fand, dass trotz des Laubfalles bei manchen Arten die Ruheperiode oft sehr kurz war; in einigen Fällen wurden die neuen Blätter sofort gebildet,

nachdem die alten abgefallen waren. Er beobachtete auch, dass manche Bäume zweimal im Jahre ihre Blätter fallen liessen und dass die Zeit des Laubfalles bei den verschiedenen Arten verschieden ist. Da physiologische Daten fehlen, so kann eine Erklärung für das erwähnte Phänomen hier nicht gegeben werden.

In Betreff der anderen Form der Sommerruhe (wie bei *Anemone, Crocus, Ficaria*) sei im allgemeinen erwähnt, dass diese Pflanzen im Frühling blühen, dann verwelken, während die fleischigen, unterirdischen Teile 7—10 Monate ruhen, bis der nächste Frühling kommt. Da diese Erscheinung jährlich unter den in jedem Jahre herrschenden Bedingungen eintritt, so könnte es auf den ersten Blick scheinen, als ob hier eine „autonome" Eigenschaft vorläge. Indessen zeigen die bereits erwähnten Versuche von Klebs mit *Ficaria, Glechoma, Ajuga* etc., dass die Pflanzen nicht allein durch besondere Behandlung während ihrer Ruheperiode zum Wachstum veranlasst werden können, sondern dass man sie fortdauernd im Jahre wachsend erhalten kann. Das beweist, dass diese Ruhe in derselben Weise von äusseren Bedingungen abhängig ist (die Bedürfnisse der Kräuter sind von denen der Holzpflanzen verschieden) und dass sie der Winterruhe und der anderen, von aussen veranlassten Sommerruhe ähnlich ist.

Wir können also die Pflanzen als Organismen mit ununterbrochenem Wachstum ansehen, das nur durch äussere Bedingungen behindert werden kann. Von den sogenannten „*Malta*"kartoffeln wird behauptet, dass sie keine Ruheperiode besitzen und zu jeder Zeit im Jahre wachsen können, wenn die äusseren Bedingungen günstig sind. Schmid (44) pflanzte am 21. Oktober frühe und späte Kartoffelvarietäten, wie er sie sich verschaffen konnte. Beide Arten wuchsen und bildeten neue Knollen. Am 8. November wurden die neuen Kartoffeln geerntet und sofort wieder gepflanzt. Diese wuchsen wieder, und die neuen, die am 6. April wieder gepflanzt wurden, wuchsen ebenfalls. Das gleiche Resultat

hatte er mit Zwiebeln im Herbst und Winter, nur dass sie schneller wuchsen als die Kartoffeln.

Klebs (26, pag. 137) berichtet über gleiche Ergebnisse mit „*Maerker*"kartoffeln. In diesen beiden Fällen kam ausser genügender Wärme und guter Luftzirkulation keine besondere Behandlung zur Anwendung. Am 13. März pflanzte ich gewöhnliche Kartoffeln, die auf dem Markte gekauft waren, in Töpfe im Gewächshaus. Sie wuchsen, und ich konnte am 10. Mai junge Knollen von 1—2 cm Länge ernten, die ich in Stücke schnitt und wieder pflanzte. Sie begannen am 24. Mai zu wachsen.

In den südlichen Teilen der Vereinigten Staaten von Nordamerika ist es ein gewöhnliches Mittel der Gärtner, sich die Saatkartoffeln aus dem Norden zu besorgen. Diese wachsen und reifen rasch und können dann unmittelbar nach der Ernte zu einer zweiten Aussaat verwendet werden. Auf diese Weise kann jährlich zweimal geerntet werden, doch müssen jedes Jahr die neuen Saatkartoffeln aus dem Norden bezogen werden.

Den Grad der Intensität der Ruhe haben wir bei den verschiedenen Arten sehr verschieden gefunden. Aber das ist nicht überraschend, wenn wir auch den grossen Unterschied in den anderen Charakteren bedenken. Ohne experimentelle Prüfungen können wir die Dauer der Winterruhe einer besonderen Pflanze nicht erkennen. Die Pflanze kann sehr leicht von neuem zu wachsen beginnen, oder die Ruhe im Winter kann so tief sein, dass die Pflanze nur mit grosser Schwierigkeit oder überhaupt nicht unmittelbar aus ihr erweckt werden kann. Indessen muss man auch bei den extremsten Fällen der Ruhe vorsichtig sein mit der Behauptung, die Pflanze schlafe vollkommen. Wie ja eine Pflanze, wenn sie sich in der Winterruhe befindet, durchaus nicht in jeder Beziehung vollständig untätig ist, so geht die Respiration nach Müller-Thurgau (36), Simon (47) und anderen fort. In dieser Hinsicht ist der Schluss von Simon nach seiner Untersuchung über die Beibehaltung von Wachstums-

tätigkeiten während der Winterruheperiode von Interesse: „. . . dass wie für einige Wachstumsfunktionen und den Stoffwechsel auch für die Atmung der Holzgewächse keine Ruheperiode besteht, sondern dass dieselbe im Winter unter günstigen Bedingungen eine relative Intensität erreichen kann."

In seiner Erörterung über die Ruheperiode meint Johannsen (24, pag. 47), die Ruheperiode sei ihrer Natur nach eine „Hemmung", die das Wachstum behindert. Wenn aber durch Behandlung Wachstum erreicht werde, so liege das daran, dass entweder die „Hemmung" beseitigt oder geschwächt, oder die Kraft der „Wachstumstätigkeit" verstärkt sei.

Wenig ist also über die wahre Natur der Winterruheperiode bekannt. Aber da sie als eine Gewohnheit, die infolge der häufigen Wiederholung derselben Einflüsse angenommen ist, erscheint, so muss der Grund dafür in den Zentren des Lebens gesucht werden, wo die Eindrücke irgend welcher Art empfangen werden.

Die Wirkungen von Aether, Frost, Trockenheit etc.

Die ganze Frage, in welcher Weise Dämpfe und Gase, Frost und Trockenheit das Wachstum in schlafenden Pflanzen anregen oder bei den Pflanzen als Wachstumsbedingungen fördernde Reize dienen, ist so wenig zu erklären wie die Winterruhe selbst. Nach Drude (10) war es vor mehr als 50 Jahren zuerst Leclerc, der die Wirkungen von Aether auf die Pflanzen untersuchte. Seitdem sind — während der letzten 20—25 Jahre — von vielen Autoren die Wirkungen von Aether und anderen Dämpfen und Gasen auf Pflanzen in Verbindung mit experimentellen Studien über Respiration, Transpiration und Bewegung bestätigt worden. Aber erst in den letzten 5 oder 6 Jahren wurden sie verwendet, um schlafende Pflanzen zum Wachstum zu bringen. Schon 1879 benutzte Giglioli (16) gasförmigen und flüssigen

Aether etc. bei trockenen und feuchten Samen, um die Wirkungen auf deren Keimfähigkeit festzustellen, und fand, dass nicht alle Samen dieselbe Widerstandsfähigkeit gegen diese Behandlung hätten, dass vielmehr die feuchten Samen viel leichter als die trockenen getötet würden. Es wurde noch nicht festgestellt, ob das Wachstum beschleunigt wurde oder nicht. 10 Jahre später studierte Townsend (56, pag. 458—66) die Wirkungen, die Aether auf die Keimung von Samen und Sporen ausübt. Er fand, dass die Keimung in geringem Aetherdampf rascher erfolgt als in normalen Bedingungen bei Samen von *Zea Mais*, *Avena sativa*, *Phaseolus vulgaris* und *Cucurbita pepo*, und bei Sporen von *Mucor* und *Penicillium*. Samen zum Wachstum durch Aether und andere Dämpfe oder ähnliche Behandlungen zu veranlassen, wurde nicht konsequent, sondern nur in einigen Fällen versucht. 1905 fand Latham (28), dass Aether und Chloroform die Entwickelung der Sporen von *Sterigmatocystis nigra* und *Penicillium glaucum* beschleunigen.

Die früheren Autoren konnten sich nicht recht die Wirkungen des Aethers auf wachsende Pflanzen erklären. 1879 liess Arloing (2, pag. 442) eine *Mimosa* Aether und Chloroform mit Wasser gemischt durch die Wurzeln absorbieren. Die „Betäubung" dauerte fast zwei Stunden, in denen jede Empfindlichkeit verloren gegangen war. Aber die Empfindlichkeit kehrte wieder, als die Wirkungen der beiden Substanzen vorüber waren. Macchiati (30, pag. 243—247) benutzte dieselben Stoffe zum gleichen Zweck und äusserte die Vermutung, dass durch die Verdampfung der beiden Stoffe die Temperatur in der ganzen Pflanze so erniedrigt wird, dass keine Bewegung stattfinden kann. Diese Ansicht wurde jedoch im nächsten Jahre durch Cugini (4, pag. 288—291) widerlegt. Zwei Jahre später, 1883, behauptete Machiati (31, pag. 214—221), dass die Anaesthetika auf Pflanzen denselben Effekt ausübten, wie auf Tiere, dass sie absorbiert würden. 1882 verwendete Detmer (6, dag. 227—228) Chloroform zum Studium der Respiration bei

jungen Erbsenpflanzen. Die behandelten Pflanzen kamem nicht weiter fort und gingen schliesslich zu Grunde, was dadurch erklärt wurde, dass Chloroform das Wachstum der Zellen völlig verhindere, während die Respiration kräftig weiter vor sich gehe.

Tassi (49) tauchte 1884 frisch geschnittene Blüten von *Crocus*, *Oxalis* etc. in Lösungen von Anaesthetika und Narkotika und gibt seine Resultate über das Öffnen und Schliessen der Blütenteile. Die Versuche wurden im folgenden Jahre wiederholt (50). Laurén (29) untersuchte 1891 die Wirkungen des Aetherdampfes auf sehr junge Keimlinge. Transpiration, hervorgerufen durch Anaesthetika, wurde 1892 von Schneider studiert (45, pag. 232) und 1896 von Dixon (8, pag. 618—626). Auch Johannsen (19) berichtete 1896 über Resultate in Bezug auf die Transpiration und die Ruheperiode. Sandsten (42, pag. 53—68) experimentierte 1898 mit einer Anzahl von Gasen und Dämpfen, um ihren Einfluss auf das Wachstum der Pflanzen zu erkennen. Er fand, dass Aether in Wasser gelöst die Keimung von Samen beschleunigt, und dass Dämpfe von Ammoniak, Chloroform und Aether eine Verstärkung des Wachstums bei Zweigen und jungen Pflanzen veranlasst. Diese Aufzählung macht nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, sondern sie ist nur deshalb gegeben, um einige Stufen in der Entwickelung dieses Problems zu zeigen.

Trotz der vielen Arbeiten mit Anaesthetika und Narkotika über das Wachstum erweiterte sich mit dem Erscheinen von Johannsen's „Aetherverfahren etc." 1900 das Interesse für den Gebrauch von Aether und Chloroform, um das Austreiben schlafender Pflanzen zu veranlassen, bedeutend. Seit dieser Zeit finden sich in botanischen und gärtnerischen Zeitungen eine grosse Anzahl Empfehlungen für den Gebrauch in der Praxis. Ueber die Wirkungen von Aether und Chloroform stellt Johannsen längere Betrachtungen an. Er sagt nicht direkt, dass der Aether eine spezifische Wirkung auf das Protoplasma ausübt, aber dass

er dies glaubt, geht aus seiner Diskussion hervor. Er meint, dass die Wirkung von Aether und Chloroform auf zweierlei Weise stattfinden kann, dass sie auf die „Wachstumstätigkeit" oder auf die „Hemmung" oder auf beide wirken. Indessen glaubt der Autor nicht, dass die Wirkung von Aether, Frost, Trockenheit etc. dieselben sind, trotz der ähnlichen Resultate. In Bezug auf das Austrocknen sagt er besonders (24, pag. 57): „Dass aber Austrocknen und die Betäubung mit Aether oder Chloroform nicht gleiche Bedeutung haben, geht aus vielen meiner Erfahrungen hervor. Um bloss ein Beispiel zu nennen, kann ich anführen, dass die Körner der zweizeiligen Fächer- oder Bartgerste *(Hordeum zeocrithon)* eine ausgesprochene Ruheperiode haben. Hier nützt gänzliches Austrocknen gar nicht, während eine geringe Aetherdosis genügt, um Keimen sofort zu ermöglichen." Er ist also anderer Ansicht als Dubois (12, pag. 561—567), der meint, dass der Aether eine stark Wasser entziehende Wirkung ausübt, wodurch er ähnlich wie Frost und Trockenheit wirkt.

In meinen Versuchen ist oft erwähnt, dass nach einem 48 Stunden oder länger dauernden Aetherisieren eines dicken Bündels von Zweigen in dem Glasgefäss eine beträchtliche Feuchtigkeit herrschte. Ob diese Feuchtigkeit von der Transpiration herrührte — was denkbar wäre — oder ob sie durch den Aether extrahiert war, ist nicht klar. Die Wassermenge im Gefäss war besonders gross, wenn Zweige ätherisiert waren, die einige Tage im Dunkelschrank gestanden hatten. Diese Tatsachen sind insofern von Bedeutung, als auch Jumelle (25, pp. 417—432) 1890 fand, dass Aether im Licht eine Erhöhung, im Dunkeln eine Verminderung der Transpiration herbeiführt. Bei meinen Versuchen war kein Aether im Dunkelschrank, aber die Luft war mit Feuchtigkeit gesättigt und die Transpiration auf ein Minimum reduziert, sodass die Bedingungen günstig waren für eine Beförderung der Transpiration durch den Aether entsprechend den Ergebnissen von Jumelle.

Es ist also zwar festgestellt, dass der Aether die Respiration erhöht; darin besteht aber noch kein Wachstum. Müller-Thurgau (35, pp. 751 und 825) zeigte, dass dem Wachstum vorausgeht eine Bildung von Zucker, um die Energie für die stark erhöhte Atmung zu liefern, und dass dieser Zucker entsteht aus Reservestoffen wie Stärke oder anderen Kohlenhydraten unter Einwirkung von Diastase als Ferment. Ferner fand er, dass Zucker in Kartoffeln bei 0 Grad entstand. Bei dieser Temperatur ist offenbar die Tätigkeit des Protoplasmas sehr herabgesetzt, und da nun bei dem Prozess der Fermentation mehr Zucker entsteht, als infolgedessen gebraucht wird, so wird der Zucker angehäuft. Bei höherer Temperatur nimmt die Respiration und die Bildung der Stärke zu, bei 10 Grad braucht das Protoplasma fast allen Zucker, der gebildet wurde, und bei 20 Grad ist aller früher gebildete Zucker und alles Reservematerial aufgelöst, und es wäre noch mehr verbraucht, wenn noch mehr vorhanden wäre. Bei Kartoffeln, die längere Zeit bei 0 Grad gehalten und dann in einen warmen Raum gebracht waren, war die Respiration in den ersten Wochen bedeutend grösser als normal. Müller-Thurgau hält dies für ein indirektes Resultat der starken Zuckeranhäufung, die zum Gebrauch für das Protoplasma stattfand, und nicht für einen direkten Reiz, den der Frost auf das Protoplasma ausübt.

Daraus ergibt sich die Hauptfrage, ob ein gegebenes Agens wie Aether, Trockenheit, Zuckerbildung in der Pflanze hervorruft, und weshalb es das tut. Diese Frage kann nur durch eine quantitative chemische Untersuchung gelöst werden. Kann aber Aether ein solches Resultat veranlassen? Es ist von Interesse, dass Latham (28) bei chloroformierten Pilzen fand, dass die Steigerung des Wachstums begleitet war von geringer Säurebildung und geringem Zuckerverbrauch.

Gerrassimow (15, pp. 79—88) studierte die Aetherwirkung auf *Spirogyra* und führte die Erhöhung des Wachstums auf eine Reizung des Zellkernes zurück.

Gerade hier ist es am Platze, auf die Versuche auf pag. 82 hinzuweisen. In diesem Falle wirkten offenbar zwei Agentien auf dieselbe Pflanze, die beide das Wachstum erhöhten. Die beiden Agentien waren Frost und Aether; aber unzweifelhaft veranlasste der erstere das Wachstum trotz seiner kurzen Dauer. Da Frost und Aether in ähnlicher Weise auf die Pflanzen wirken, so scheint der Schluss berechtigt zu sein, dass der Aether keine spezifische Wirkung auf das Protoplasma ausübt. Dadurch wird die Frage enger umgrenzt, aber keineswegs beantwortet.

Allgemein nimmt man eine grosse Ähnlichkeit in der Wirkungsweise von Trockenheit und Frost an, indem beide der Pflanze Wasser entziehen, und wenigstens durch Frost der Zellsaft kondensiert wird. In ihren Effekten brauchen sie jedoch nicht identisch zu sein. Nach Pfeffer (40, pag. 308) und Mez (33, pag. 94) entfernt Frost die Feuchtigkeit aus den Zellen in Form von chemisch reinem Wasser, während alle Salze zurückbleiben. Aber unter der Kondensierung des Zellsaftes braucht die Zelle noch nicht zu leiden. Der Prozess des Austrocknens hat andere Effekte. Schröder (46) fand, dass stark getrocknete Zellen sich verändert hatten, und dass das Plasma trübe und undurchsichtig war und dichter und dunkler aussah als in turgeszenten Zellen. Er erwähnt auch die Gegenwart von Luft in den Zellen.

In einer Dunkelkammer, die ebenfalls sehr feucht ist, kann eine Beförderung des Wachstums auf zweierlei Weise eintreten. Die günstige Wirkung einer konstanten Temperatur von 20—22 Grad kombiniert mit starker Feuchtigkeit ist zu bekannt, als dass ich näher darauf eingehen müsste. Bei einer Temperatur von 22 Grad ist die Respiration sehr stark, und der Zucker wird rasch verbraucht, aber unter dem günstigen Einfluss der Dunkelheit (17a, pp. 561—567) und der Wärme können die Fermente sehr stark tätig sein, und Zucker kann in grösseren Quantitäten als sonst gebildet werden. Das kann den hohen Prozentsatz der Zweige, die im Dunkeln trieben, erklären, nicht aber die Langsamkeit,

mit der das Wachstum erfolgte, was in den experimentellen Angaben stark hervortrat.

Zum Schluss sei bemerkt, dass Aether, Eintrocknung und Frost, mögen ihre Wirkungen gleich oder verwandt sein oder nicht, nach meinen Versuchen die Winterruhe der Pflanzen durchbrechen. Betrachtet man das Aetherisieren nun als ein „Reizen" oder „Betäuben" der Pflanzen, und Frost und Eintrocknen als den Zellsaft konzentrierend, also auch als Reize, so bringen uns diese Ausdrücke der Lösung des Problems nicht näher. Es ist jedoch nicht wahrscheinlich, dass die Agentien zur Veranlassung des Wachstums eine spezifische Wirkung haben, sondern es sind vielmehr Mittel, welche — möglicherweise auf ganz verschiedene Weise — indirekt höchst komplizierte Lebensprozesse anregen, aus denen Wachstum resultiert.

Kurze Zusammenfassung.

Die Pflanzen ruhen im Winter und haben auch Sommerruheperioden, doch sind alle diese verschiedenen Ruhezustände durch ungünstige äussere Bedingungen hervorgerufen.

Äussere Bedingungen bestimmen die Zeit des Eintritts und den Intensitätsgrad der Ruheperioden. Wenn ungünstige Bedingungen — wie Kälte oder Hitze — in regelmässigen Intervallen wiederkehren, kann die Ruhe zur Gewohnheit werden, die von selbst längere oder kürzere Zeit periodisch wiederholt wird.

Die durch äussere Bedingungen zur Gewohnheit gewordene Ruheperiode ist häufig fixiert und bis zu einem gewissen Grad auf Nachkommen übertragbar.

Auf viele Weise können die Pflanzen zum Erwachen aus einer Ruheperiode (bes. aus der Winterruhe) gebracht werden, besonders durch Erhöhung der Temperatur, Einwirkung von Gasen und Dämpfen, Frost und Austrocknung.

Durch besondere Kulturmethoden können die Pflanzen veranlasst werden, ihre gewöhnlichen Ruheperioden aufzugeben und fortwährend zu wachsen.

Es gibt mehrere Theorien über die Wirkungen von speziellen Behandlungen, z. B. mit Aether, Chloroform, Frost und durch Eintrocknen und über die Art und Weise, wie sie das Wachstum hervorrufen. Wahrscheinlich hat keines der Agentien eine spezifische Wirkung.

Ganz besonderen Dank schulde ich Herrn Prof. Dr. Klebs für seine freundliche Teilnahme und seine hilfreiche Unterstützung, mit der er meine Untersuchungen gefördert hat, wie auch Herrn Privatdozenten Dr. Küster für seine mannigfachen Ratschläge und Hinweise besonders auf die einschlägige Literatur, und endlich Herrn Prof. Dr. Holdefleiss für die gütigst gestattete Einsicht seiner Wetterberichte.

Literatur.

1. American Gardening, Vol. 21, 358, 1900. The forcing of plants by ether.
2. Arloing, Sur un nouveau mode d'administration de l'ether, du chloroforme et du chloral à la sensition; Application à la détermination de la vitesse des liquides dans les organes de cette plante. Comptes rendus T. 89. 1879.
3. Askenasy (Siehe Pfeffer, Pflanzenphysiologie. 1904. Bd. II. p. 260).
4. Cugini, G., Intorno all'azione dell'etere e del cloriformio sugli organi irritabili delle pianti. Nuovo Giorn. Bot. Ital. XIII. 1881. Nr. 4.
5. de Candolle, A., Mém. présentés p. divers savants. T. I. 1806.
6. Detmer, W., Über die Einwirkung verschiedener Gase, insbesondere des Stickstoffoxydulgases auf Pflanzenzellen. Landw. Jahrb. XI. 1882.
7. Detmer, W., Das Verhalten der Pflanzen im Kontakt mit Stickstoffoxydulgasen. Phys. Prakt. 2 ed. 1895.
8. Dixon, Henry, H., On the effects of stimulation and anaesthetic gases on transpiration. Preliminary note. Proc. Royal. Irish Acad. Dublin, III. ser. Vol. IV. 1896.
9. Drude, O., Naumann, A. u. Ledien, F. Über die von Ostern 1901 bis 1902 im Königl. Bot. Garten zu Dresden angestellten, den Gartenbau betreffenden Versuche etc. Jahresber. d. Königl. Sächs. Gartenbauges. „Flora" zu Dresden.

10. Drude, O., Naumann, A., u. Ledien, F., Über die von Ostern 1902 bis 1903 im Bot. Garten zu Dresden angestellten, den Gartenbau betreffenden Versuche, etc. Jahresber. VII. der „Flora" zu Dresden.
11. Drude, O., Mitteilungen von den Monatsversammlungen im Königl. Bot. Garten zu Dresden im Jahre 1903.
12. Dubois, R., Mécanisme de l'action des anesthétiques. Rev. gen. d. Sci. pures et appliquées, 2. an. No. 17. 1891.
13. Gardener's Chronicle, Etherizing lilacs before forcing, Dec. 27. 1902. Forcing by means of ether and chloroform, Dec. 20. 1902. p. 459. Use of ether and chloroform in the forcing of shrubs, Feb. 28. 1903. pp. 142—43. Ether in forcing plants, Nov. 22. 1902. p. 379.
14. Gartenflora, Das Aetherisieren der Pflanzen. 1900. p. 453—56. Nochmals die Aetherbehandlung der Pflanzen. 1901. p. 99. Das Aetherverfahren von W. Johannsen in der praktischen Ausführung. 1902. p. 194. Die Einwirkungen des Aethers auf das Pflanzenleben (von Herm. Halm, Erfurt). 1903. p. 82.
15. Gerrassimow, J., Aether-Kulturen von *Spirogyra*. Flora. Bd. XCIV. 1905.
16. Giglioli, J., Resistenza dei semi, e specialmente dei semi di agenti chimici gassosi e liquidi. Gazetta Chimica Italiana, IX., 1879.
17. Goebel, K., Über Regenerationen im Pflanzenreich. Biologisches Centralblatt. Bd. 22. 15. Juli. 1902.
17a. Green, J. R., Influence of light on diastase. An. of Bot. Vol. VIII. 1894.
18. Jannock, T., The etherization of plants. Gard. Chron. 3. ser., 34. No. 875. 1903. p. 240.
19. Johannsen, W., Aether- und Chloroform-Narcose und deren Nachwirkung. Bot. Centralblatt. Bd. 68. 1896. p. 337—38.
20. Johannsen, W., Mein Aetherverfahren in der Praxis. Gartenwelt 5. Jahrgang. 1900—1901. p. 265.

21. Johannsen, W., Frühtreibversuche mit Sträuchern nach dem Johannsen'schen Aetherverfahren. Sitzungsber. und Abhandl. d. Königl. Sächs. Ges. für Bot. u. Gartenbau „Flora" in Dresden. 1901—02 red. von Fr. Ledien, Dresden. 1903. p. 38—42.
22. Johannsen, W., Frühtreibversuche mit Sträuchern nach erfolgter Aetherisierung oder Chloroformierung. Sitzungsbericht d. Flora 1902—03. Dresden 1904. p. 71—83.
23. Johannsen, W., Über Rausch und Betäubung der Pflanzen. Naturwiss. Wochenschrift. Bd. II. No. 9 und 10. 1902.
24. Johannsen, W., Das Aetherverfahren beim Frühtreiben mit besonderer Berücksichtigung der Fliedertreiberei. Jena 1900. Zweite wesentlich erweiterte Auflage. Jena 1906.
25. Jumelle, H., Influence des anesthétiques sur la transpiration des végétaux, Rev. gen. de Bot 2. 1890.
26. Klebs, Georg, Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen. Fischer, Jena 1903.
27. Klebs, Georg, Über Variationen der Blüten. Gebrüder Borntraeger, Leipzig 1905. (Auch im Jahresbericht für wissensch. Bot. Bd. XLII. Heft 2. pp. 155—220.)
28. Latham, Marion Elizabeth, Stimulation of *Sterigmatocystis* by chloroform. Bul. Torrey Bot. Club, 32. p. 337 351 July 1905.
29. Laurén, W., Om inverkan af eterångor på groddplantors andning. Helsingfors 1891.
30. Macchiati, L., Del Movimento periodico spontaneo degli stomi nelli *Ruta bracteosa* DC. e nello *Smyrnium rotundifolium* DC. Nuovo Giorn. Bot. Ital. XII. 3. Pisa 1880.
31. Macchiati, L., Ancora sugli anestetici delle piante. Nuovo Giorn. Bot. Ital. XV. 1. Firenza 1883.
32. Magnus, P., Botanische Mitteilungen. Separatabzug aus den Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. XXVI. 1885.

33. Mez, Carl, Neue Untersuchungen über das Erfrieren eisbeständiger Pflanzen. Flora oder Allg. bot. Zeitung. 1905. Bd. 94. Heft 1. pp. 89—123.
34. Moeller, Über Pflanzenatmung. I. Das Verhalten der Pflanzen zu Stickstoffoxydul. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. II. 35. 1884.
35. Müller-Thurgau, H., Über Zuckeranhäufung in Pflanzenteilen infolge niederer Temperatur. Landw. Jahresber. p. 11, 751—828. 1882.
36. Müller-Thurgau, H., Landw. Jahresber. Bd. 14. p. 861. 1885.
37. Naumann, A., Die Ergebnisse der nach dem Johannsenschen Aetherverfahren im Jahre 1902—1903 etc. Zeitschrift für Obst- und Gartenbau.
38. Niklewski, B., Untersuchung über die Umwandlung einiger stickstofffreier Reservestoffe während der Winterperiode der Bäume. Beihefte zum Bot. Centralblatt. Bd. XIX. Abt. I. Heft 1. 1905.
39. Pfeffer, W., Die periodischen Bewegungen der Blattorgane. Leipzig 1875.
40. Pfeffer, W., Pflanzenphysiologie. Bd. II. 1904.
41. Rothert, W., Über die Wirkung des Aethers und Chloroforms auf die Reizbewegungen der Mikroorganismen. Jahresber. für wissensch. Bot. XXXIX. 1. pp. 1—70.
42. Sandsten, E. P., The influences of gases and vapors upon the growth of plants. Minn. Bot. Stud. 2. ser., I. 1898.
43. Schimper, A. F., Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898.
44. Schmid, B., Über die Ruheperiode der Kartoffelknollen. Bericht d. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. XIX. Heft 2. 1901.
45. Schneider, A., Researches on the influence of anaesthetics on transpiration. Minn. Acad. Science 17. 1892.
46. Schröder, G., Über die Austrocknungsfähigkeit der Pflanzen. Tübinger Untersuchungen. Bd. II. 1886.

47. Simon, S., Untersuchungen über das Verhalten einiger Wachstumsfunktionen, sowie der Atmungstätigkeit der Laubhölzer während der Ruheperiode. Jahresber. für wissensch. Bot. Bd. 43. Heft 1. 1906.
48. Stuart, W., The use of ether in forcing rhubarb. An Rept. Vermont Expt. Sta. 1904. p. 442.
49. Tassi, F., Degli effetti anestetici nei fiorie. Nota. Siena. 1884.
50. Tassi, F., Degli effetti anestetici del cloridrato di cocaina sui fiori di alcune piante. Bollettino della Soc. tr. Cult. d. sci. med. d. Siena. 1885.
51. Townsend, C. O., The effect of ether upon the germination of seeds and spores. Bot. Gaz. XXVII. 1889.
52. Townsend, C. O., Correlation of growth under the influence of injuries. Annals of Bot. 11. 509. 1897.
53. Volkens, G., Der Laubwechsel tropischer Bäume. Gartenflora, 52. Jahrg. Heft 22. 1903.

Tägliche Temperaturen Winter 1905—06.

Von der Station des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle a. S.

Prof. Dr. Holdefleiss Beobachter.

R = Reif.

Monat	Oktober			November			Dezember			Januar			Februar		
Datum	Temperatur			Temperatur			Temperatur			Temperatur			Temperatur		
	Max.	Min.	Mitt.	Max.	Min.	Mitt.	Max.	Min.	Mitt.	Max.	Min.	Mitt.	Max.	Min.	Mitt.
1	12,7	6,8	9,0	14,2	6,5	9,0	1,5	—1,0R	0,7	—3,9	—9,7	—5,9	3,1	—0,9R	1,6
2	11,4	7,3	9,0	10,4	2,2	6,0	2,0	—0,4	—0,0	—3,5	—8,2	—7,0	4,2	2,2	2,9
3	11,4	6,7	7,8	12,0	6,0	8,4	0,2	—2,2	—1,2	—1,9	—9,0	—5,0	3,5	0,4	1,2
4	11,6	4,5	9,3	12,2	4,7	7,0	—0,6	—2,4R	—0,1	4,5	—5,2	2,2	1,9	—1,2	—0,1
5	13,6	7,2	9,4	11,8	4,2	8,8	0,8	—0,9	0,0	8,8	2,5	5,9	0,4	—1,4	—0,5
6	10,8	6,5	7,6	12,7	5,5	8,4	2,4	—1,1	1,1	7,0	4,3	6,6	0,2	—1,2	—0,9
7	9,6	5,6	6,9	9,9	0,6R	4,9	6,5	1,3	5,1	8,0	3,2	5,0	—0,1	—1,1	—0,6
8	9,5	5,8	7,3	7,3	4,1	6,0	11,4	6,2	10,4	5,3	1,4	3,7	2,8	—0,8	1,2
9	8,2	3,8	6,6	6,7	5,1	5,6	11,2	4,0	5,6	5,5	1,2	3,2	1,2	—1,5	—0,8
10	8,5	5,0	6,3	6,0	3,7	4,0	6,9	1,9	4,3	7,3	3,3	4,4	2,5	—2,4	—0,8
11	9,4	2,6R	6,6	5,6	1,4	2,6	4,8	0,9	2,5	6,2	1,8	3,3	3,6	—1,6	1,0

14	7,5	1,7	5,0	3,7	2,0	2,4	7,2	3,9	6,1	8,6	3,1	4,1	0,7	—3,5	—0,6
15	9,0	3,8	5,9	3,5	0,2	1,2	7,1	5,3	6,0	6,8	1,4R	3,4	4,0	—0,5	1,6
16	9,6	1,8	4,5	1,4	—0,2	0,2	6,4	4,3	5,1	8,7	1,4	5,0	5,3	--0,2	1,6
17	9,0	3,4	4,9	2,2	—0,7	— 0,0	5,5R	—0,8	0,6	10,1	1,8	3,7	7,5	—1,4	3,0
18	7,9	1,6R	3,8	2,1	—2,2R	— 0,9	— 0,2R	—3,6	—3,2	9,6	1,5	6,6	5,7	2,4	3,9
19	6,9	1,5R	3,2	1,6	—2,3R	— 0,4	0,9R	—4,9	—1,8	9,8	1,8	3,5	4,5	2,1	3,0
20	6,0	—1,0R	1,1	2,2	0,4	1,2	2,8	—1,8	1,7	4,0	0,7	1,8	5,7	2,2	3,7
21	7,2	—1,9R	2,8	5,5	—1,1	2,6	4,2	2,0	3,6	4,2	1,3	2,0	5,8	1,6	3,2
22	5,6	1,0	3,1	3,4	1,7R	1,0	6,8	3,7	5,6	1,8	—3,9	—2,4	5,6	0,8	2,2
23	6,1	0,1R	2,7	3,3	0,3R	1,7	6,5	4,3	5,2	--2,1	—5,7	—4,4	6,0	0,6	2,8
24	4,3	0,2	1,2	5,5	1,6	3,3	4,6	2,3	2,6	—1,6	—5,9	—3,1	3,3	—0,1	0,9
25	4,0	—1,2R	1,2	6,3	2,1	3,4	3,0	—0,3	0,5	—1,7	—8,6	—4,5	4,5	—1,0R	2,2
26	5,5	0,4	2,0	8,7	0,9R	6,4	2,0	—0,7	1,4	2,3	—4,4	1,0	6,9	2,0	4,6
27	3,8	—0,6	2,5	11,7	4,4	6,9	5,5	1,2	2,3	6,7	2,0	4,5	9,5	4,4	7,8
28	8,4	2,1	5,2	7,0	2,2	3,5	1,7R	—2,6	—1,2	6,8	4,2	5,1	8,3	3,2	4,8
29	9,0	3,8	6,0	4,5	—0,1R	1,2	5,0	—0,4	3,8	4,9	2,8	4,1	—	—	—
30	12,4	5,3	9,3	0,5	—2,3R	— 1,2	5,5	—4,8	—2,5	6,0	3,2	4,1	—	—	—
31	13,0	8,3	9,8	—	—	—	—3,3	—6,3	—4,6	4,4	1,0	1,7	—	—	—
Monats-Summe	270,0	102,0	173,4	190,8	48,3	108,5	126,8	7,6	64,5	148,2	—12,4	63,4	111,2	—1,5	48,0
Monats-Mittel	8,7	3,3	5,6	6,4	1,6	3,6	4,1	0,2	2,1	4,8	—0,4	2,0	4,0	—0,1	1,7

Lebenslauf.

Ich, Walter L. Howard, evangelischer Konfession, bin geboren in der Nähe von Springfield, Missouri, Vereinigte Staaten von Nordamerika, am 12. Mai 1872. Ich besuchte bis 1893 die Public Schools. Die folgenden zwei Jahre war ich journalistisch tätig und 1895 bis 1896 studierte ich auf der University Academy of Columbia, Missouri, dann von 1896 bis 1905 auf der Universität des Staates Missouri. 1901 erhielt ich den Grad eines „Bachelor of Agriculture" und „Bachelor of Science" und 1903, im 14. Semester, den Grad eines „Master of Science". Von 1901—03 war ich „Assistant Horticulturist" an der Landwirtschaftlichen Versuchsstation der oben genannten Universität, und 1903 bis Ende 1904 „Instructor in Horticulture" an der Universität. Während dieser Zeit studierte ich noch drei Semester an der Universität, also im ganzen 6, nachdem ich den Bachelor Grad erhalten hatte. Dann wurde ich zum „Assistant Professor of Horticulture" ernannt, welche Stellung ich noch innehabe. Im Frühjahr 1905 wurde mir ein Urlaub von drei Semestern zu einer Studienreise nach Deutschland gewährt. Ein Semester studierte ich in Leipzig und hörte Vorlesungen bei Geheimrat Prof. Dr. Kirchner, unter dessen Leitung ich auch täglich im Laboratorium arbeitete. In den beiden letzten Semestern hörte ich in Halle Vorlesungen bei folgenden Herren Professoren und Dozenten: Aall, Conrad, Ebbinghaus, Henze, Holdefleiss, Klebs, Exc. Kühn, Küster, Müller, Wohltmann.

Ferner nahm ich teil an den Laboratoriumskursen der Herren Prof. Dr. Klebs und Prof. Dr. Holdefleiss.

Allen oben genannten Herren spreche ich an dieser Stelle meinen Dank aus.

Untersuchung über die Winter-
ruheperiode der pflanzen.

BIOLOGY LIBRARY G

QK 761 H6

369557

BIOLOGY LIBRARY G

Howard

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY, BERKELEY

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE STAMPED BELOW

Books not returned on time are subject to a fine of 50c per volume after the third day overdue, increasing to $1.00 per volume after the sixth day. Books not in demand may be renewed if application is made before expiration of loan period.

JUN 29 1927